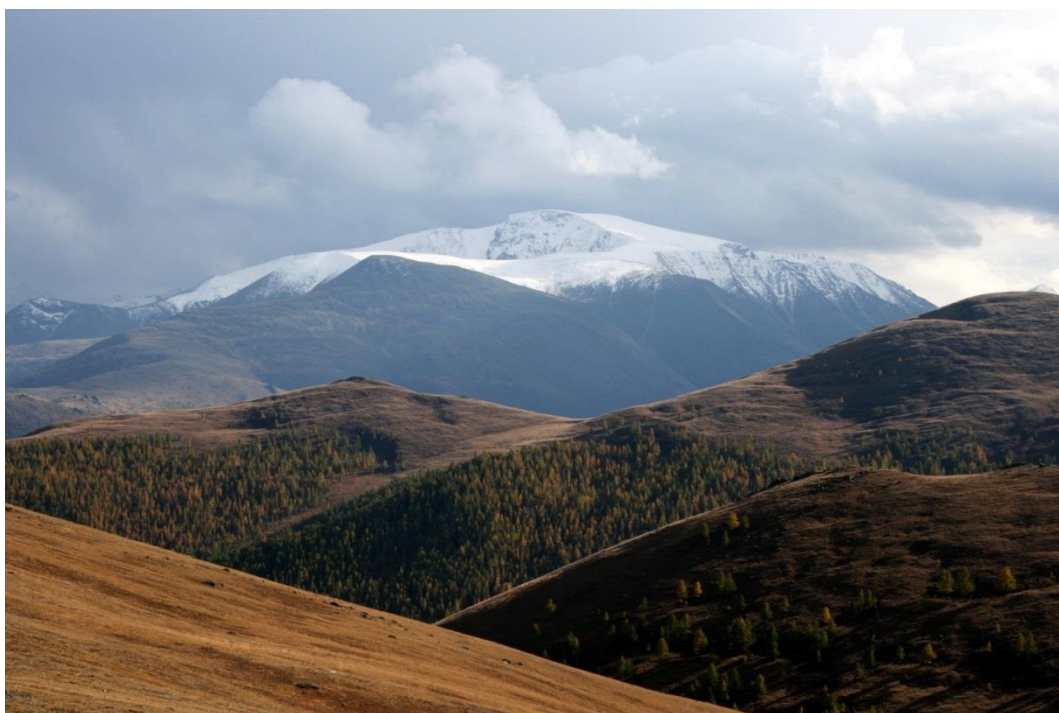




**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ФЛОРЫ, ФАУНЫ
И НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА**

**BIODIVERSITY AND CONSERVATION OF THE GENE POOL
OF FLORA, FAUNA AND POPULATION OF CENTRAL ASIA**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ТУВИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБУ ГПЗ «АЗАС»**

При поддержке ООО «Лунсин», ООО «Голевская горнорудная компания»
и базы отдыха «Азас» (ИП Тюлюш Б.С.)

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА
ФЛОРЫ, ФАУНЫ И НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА**

*Материалы V-ой международной научной конференции
11 - 15 сентября 2019 года*

**MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION
TUVAN STATE UNIVERSITY
STATE NATURE RESERVE «AZAS»**

With the support of Lunsin, Golevsky Mining Company
and Azas Recreation Facilities (Tulush B.S.)

**BIODIVERSITY AND CONSERVATION OF THE GENE POOL
OF FLORA, FAUNA AND POPULATION OF CENTRAL ASIA**

*Materials 5th International scientific conference
September 11 - 15, 2019*

Kyzyl, Russia

УДК 57+58+59+91
ББК 28+28.5+28.6+26.8
Б63

Печатается по решению Научно-технического совета
Тувинского государственного университета

Ответственный редактор:
к.х.н., доцент Ондар У.В.

Редакционная коллегия:
к.б.н., доцент Кукукина Д.К., к.б.н., доцент Самдан А.М., к.б.н., доцент Доржу Ч.М.
Технические редакторы: Севелей Ш.С., Норбу А.Р.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ФЛОРЫ, ФАУНЫ И НАРОДО-НАСЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА: материалы V международной научно-практической конференции (11 - 15 сентября 2019 года, г. Кызыл, Россия) / отв. ред. д.филос.н., проф. Хомушку О.М. – Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2019. – 178 с.

ISBN 978-5-91178-160-6

Издание содержит материалы, посвященные широкому кругу вопросов биологического разнообразия. Обсуждаются проблемы и вопросы эволюции видов и экосистем, изучения и сохранения растительного и животного мира региона, медико-биологические подходы к изучению генофонда народонаселения, вопросы в сфере экологического образования, а также предлагаются пути мобилизации ресурсных технологий на сохранение биоразнообразия и генофондов флоры, фауны, народонаселения Центрально-Азиатского региона.

Материалы публикуются в авторской редакции. Авторы несут полную ответственность за их содержание.

Фотография на обложке А. Кукукина. Гора Мунхулик, Бай-Тайгинский кожуун

ISBN 978-5-91178-160-6

© Тувинский государственный университет, 2019

УДК 581.524.4 (571.52)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10001

**О НЕКОТОРЫХ ВАЖНЕЙШИХ УЗЛАХ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА
ЮЖНОЙ СИБИРИ: АЛТАЙ - ТУВА - ЗАБАЙКАЛЬЕ**

Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич

Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия, namzalov@rambler.ru

Наиболее важные узлы как стандарты биоразнообразия растений выделяются в различных секторах Южной Сибири: А - Сайлюгем - Монгун-Тайга в Горном Алтае и Западной Туве; Б - Сангиленск-Дархат в Туве и Монголии; С - Селенгинск-Даурский (Западное Забайкалье) в Бурятии. В горах Сайлюгемского хребта и Монгун-Тайги характерны сообщества кобрезии, тундровые группы и лиственные леса. Огромное количество «западных» видов встречается в горных степях, включая *Coluria geoides*, *Potentilla lydiae*, *Allium nutans*, *Lonicera microphylla*, *Artemisia obtusiloba* и другие, указывая на исторические связи флоры Алтая и Западной Тувы с горной Средней Азией. Эндемические виды, имеющие самый высокий индекс разнообразия (60%), придают оригинальность флоре Сангиленского нагорья. Наличие пограничных видов в качестве западных и восточных географических ориентаций, включая *Caragana jubata*, *Cymbaria dahurica*, *Echinops latifolius*, *Onosma gmelinii*, *Oxytropis tragacantoides*, *Lonicera microphylla* и другие, также свидетельствуют об интенсивных миграционных явлениях в горах Сангилен-Дархат. Особый интерес представляет Западно-Забайкальский узел на юге Бурятии, характеризующийся наличием реликвий нематод флоры Восточной Азии. Это *Coluria geoides*. По этому показателю флора Селенга-Даурия имеет наивысший уровень разнообразия (40%).

Ключевые слова: ареал, флора, эндемики, реликтовые и пограничные виды, узлы биоразнообразия, Алтай, Тува, Западное Забайкалье.

**ABOUT SOME MAJOR NODES OF A BIODIVERSITY OF FLORA OF SOUTHERN SIBERIA:
ALTAI - TUVA - TRANSBAIKALIA**

Bimba-Tsyren B. Namzalov

Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

The most important nodes are distinguished as standards of plant biodiversity in various sectors of Southern Siberia: A - Saylyugem - Mongun-Taiga in Gorny Altai and Western Tuva; B - Sangilensk-Darkhat in Tuva and Mongolia; C - Selenginsk-Daursky (Western Transbaikalia) in Buryatia. In the mountains of the Saylyugem ridge and Mongun-Taiga, kobresia communities, tundra groups and larch woodlands are characteristic. A huge number of "western" species are found in the mountain steppes, including *Coluria geoides**, *Potentilla lydiae*, *Allium nutans*, *Lonicera microphylla*, *Artemisia obtusiloba* and others, pointing to the historical connections of the Altai and Western Tuva flora with mountainous Central Asia. Endemic species that have the highest diversity index (60%) give originality to the flora of the Sangilen Highlands. The presence of boundary species as western and eastern geographic orientations, including *Caragana jubata*, *Cymbaria dahurica*, *Echinops latifolius*, *Onosma gmelinii*, *Oxytropis tragacantoides*, *Lonicera microphylla* and others, also indicate intense migration phenomena in the mountains of the Sangilen-Darkhat node. The West Transbaikal node in the south of Buryatia, characterized by the presence of relics of the nemoral flora of East Asia, is of particular interest. These are *Ulmus pumila*, *Armeniaca sibirica*, *Rhamnus erythroxylon*, *Filifolium sibiricum*, *Spodiopogon sibiricus*, *Saposhnikovia divaricata*. According to this indicator, the flora of the Selenga Dauria has the highest level of diversity (40%).

Keywords: area, flora, endemic, relic and border species, nodes of biodiversity, Altai, Tuva, Western Transbaikalia

Южная Сибирь (ЮС) – экотон планетарной значимости, где прослеживается рубеж между бореальной и аридной областями Евразии. Уникальность территории выражается в экотонности Южной Сибири (ЮС) как в широтном, так и долготном протяжениях. В ряду соларной зональности это территория составляет рубеж между бореальной (тундрово-лесной) и аридной (пустынно-степной) областями Голарктики. В системе долготно-меридиональной зональности - это переходная полоса на стыке ультраконтинентального Восточносибирско-Центральноазиатского (УВСЦ) и континентального Казахстанско-Западносибирского секторов (КЗСК) Палеарктики [1]. Буферное положение данной территории отражается на особенностях природных комплексов региона, обуславливая ее сложность и неординарность, в том числе флоры и растительности. В качестве эталонов биоразнообразия растительного мира в различных секторах ЮС предлагаются три ключевые территории в пределах алтайской, тувинской и забайкальской частях горного пояса (рис. 1). Модельные территории выделены в пределах трех важнейших узлов разнообразия растительности Алтае-Саяно-Байкальской горной страны.

В Туве вдоль восточной границы КЗСК сектора хорошо проявляется переходная полоса. Так, например, характерный индикатор западно-палеарктических степей – *Helictotrichon desertorum* (в горах – *H. altaicum*) доходит на востоке до Сангилен и лишь эпизодически проникает в пределы Забайкалья, до предгорий Хамбинского хребта (система Хамар-Дабана). Примечательно также захождение на эту

территорию казахстанско- джунгарского перистого ковыля – *Stipa kirghisorum*. В составе луговых и разнотравно- дерновиннозлаковых степей Тувы и Юго-Восточного Алтая отмечается целая плеяда «западных» видов, в их числе *Coluria geoides*, *Potentilla lydiae*, *Allium nutans*, *Lonicera microphylla*, *Artemisia obtusiloba* и другие (табл. 1).

*Виды растений приведены по «Флора Сибири» (1987-1997), названия авторов опускаются.

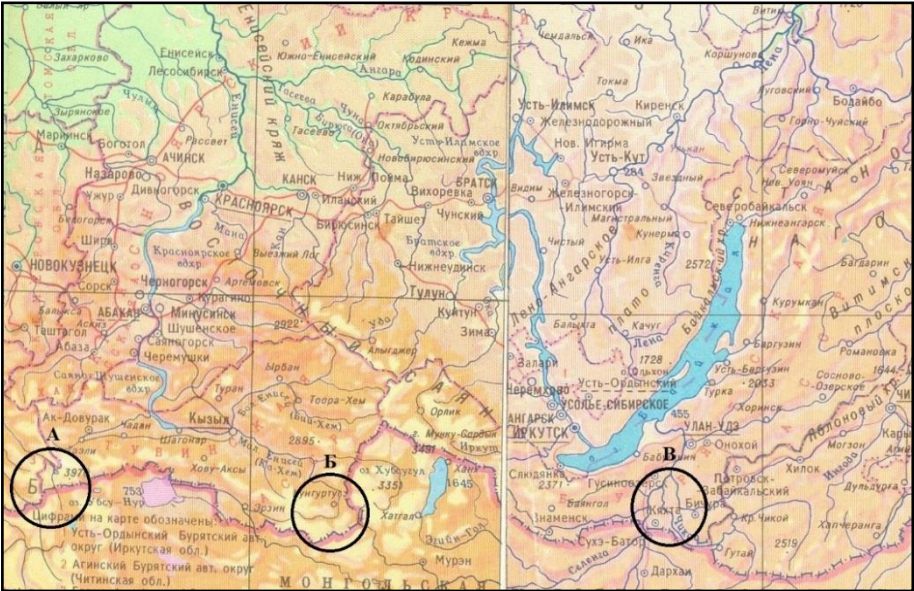


Рис. 1. Три важнейших узла биоразнообразия в растительном мире Южной Сибири: **А** – Сайлогем - Монгун-Тайгинской в Ю-В Алтае и западной Туве; **Б** – Сангиленско-Дархатский в Тыве и Монголии; **В** – Селенгинско-Даурский в Бурятии.

Табл. 1. Некоторые характерные реликтовые, эндемичные и рубежные виды растений в горах Южной Сибири (Алтая, Тувы и Забайкалья)

№ пп.	Редкие и уникальные ви- ды растений	Узлы биоразнообразия			Филоценогенетические позиции и ФЦТ
		Сайлюгем- Монгун- Тай гинский А	Сангиленско- Дархатский Б	Селенгинско- Даурский В	
Реликтовые					
1	<i>Allium pallasii</i>	+	-	-	СрДжС
2	<i>Armeniaca sibirica</i>	-	-	+	ВАЗД
3	<i>Nitraria sibirica</i>	+	-	+	ДСрГ
4	<i>Helictotrichon altaicum</i>	+	+	+	ПглС
5	<i>Cammarum salesovianum</i>	+	-	-	НАЗК
6	<i>Oxytropis tragacanthoides</i>	+	+	-	НАЗТ
7	<i>Artemisia rutifolia</i>	+	-	+	НАЗП
Эндемичные					
8	<i>Allium grumm-grshimailoi</i>	-	+	-	СлитГ
9	<i>Festuca dahurica</i>	-	-	+	ДПсС
10	<i>Hedysarum sangilense</i>	-	+	-	ХСЛС
11	<i>Potentilla lydiae</i>	+	+	-	АТувГС
12	<i>Vicia tsydenii</i>	-	-	+	СлгПсм
13	<i>Scutellaria tuvensis</i>	-	+	-	ТувГС
14	<i>Artemisia argyrophylla</i>	-	+	-	АлтТКС
Рубежные					
15	<i>Stipa pennata</i>	-	+	+	ЗПС
16	<i>Ceratoides papposa</i>	+	+	+	ТДжПС
17	<i>Cotoneaster megalocarpus</i>	+	-	-	ГСрАрч
18	<i>Rhamnus erythroxylon</i>	-	-	+	ВАЗШ

19	<i>Lonicera mycrophylla</i>	+	+	-	НАзШ
20	<i>Ziziphora clinopodioides</i>	+	-	-	АДжФ
21	<i>Filifolium sibiricum</i>	-	-	+	ВАЗПр

Примечание. Флороценоотипы (ФЦТ) Реликтовые: СрДжС – Среднеазиатско-джунгарский степной; ВАЗД – Восточно-азиатский древесный; ДСрГ – Древнесредиземноморский галофитон; ПглС – Перигляцильный степной; НАзК – Нагорно-азиатские кустарники; НАзТ – Нагорно-азиатские трагакантники; НАзП – Нагорно-азиатский петрофитон. Эндемичные: СЛитГ – Сангиленский литогенно-гольцовый; ДПсС – Даурский псаммостепной; ХСЛС – Хангае-Сангиленский луговостепной; АТувГС – Алтае-Тувинский горностепной; СлгПсм – Селенгинский псаммофитный; ТувГС – Тувинский горностепной; АлтТКС – Алтае-Тувинский криофитностепной. Рубежные: ВАзШ – Восточно-Азиатский шибляк; ГСрАрч – Горносреднеазиатские арчово-стланниковые; ТДжПС – Турано-Джунгарские пустынно-степные; НАзШ – Нагорно-азиатские кустарники шибляковые; ЗПС – Западно-палеоарктические степные; АДжФ – Алтае-Джунгарские фриганоидные степи; ВАзПр – Восточно-азиатские (даурские) прерии.

Вдоль западной границы УВСЦ сектора в пределах Селенгинской Даурии хорошо выражена буферная полоса. Она маркируется распространением криофитных степей, в частности эдификатора холодных степей Якутии и Даурии – *Festuca lenensis*, *Carex argunensis*, видами остролодочников криоксерофитной секции Baicalia – *Oxytropis acanthacea*, *O. heterotricha*, *O. turchaninovi* и др., доходящие на запад до степей Восточно-Тувинского нагорья, Сангилен и Танну-Ола. Подтверждают этот рубеж оригинальные нителестниковые (*Filifolium sibiricum*), леймусовые (*Leymus chinensis*) и своеобразные низкоразнотравные степи с доминированием подушковидных розеточных экобиоморф *Androsace incana*, *Eremogone capillaris*, *Arctogeron gramineum*, *Oxytropis eriocarpa*, *Eritrichium sajanense* и другие (рис. 1; табл. 1).

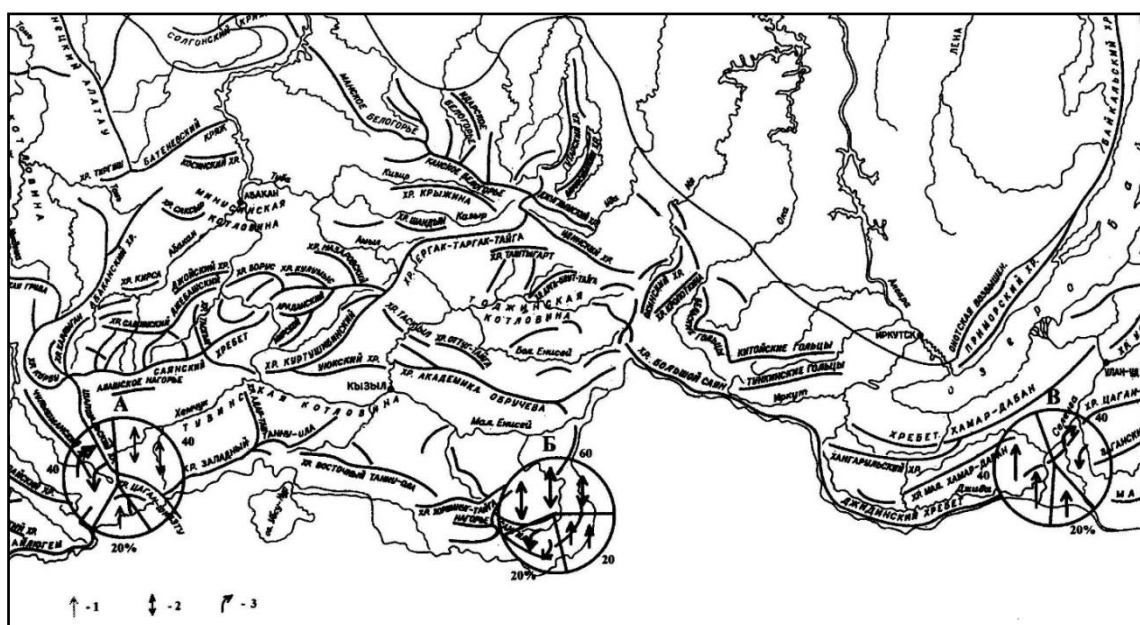


Рис. 2. Соотношения (в %) реликтовых, эндемичных и рубежных видов растений в Алтайско – Тувинско – Забайкальском (А, Б) узлах биоразнообразия флоры гор Южной Сибири. Условные обозначения. Виды: 1 – реликтовые; 2 – эндемичные; 3 – рубежные.

Анализ показывает, что в Сайлюгемско - Монгун-Тайгинском узле разнообразия Алтая и Тувы (рис. 2) на стыке хребтов: Монгун-Тайга, Чихачева и Сайлюгем прослеживается рубеж между аридной и гумидной областями восточного сектора Палеарктики [2]. Здесь прекрасно представлены высокогорные кобрезиевники в сочетании тундровыми комплексами, фрагменты лиственничных редин, прекрасно выражены криофитные и горные каменистые и дерновиннозлаковые степи [3]. Во флоре Алтае-Тувинского узла наряду с реликтовостью флороценоотических комплексах (*Allium pallasii*, *Oxytropis tragacanthoides*), экотонность территории замечательно выражены наличием ряда рубежных популяций горных среднеазиатских элементов – *Cotoneaster megalocarpus*, *Lonicera mycrophylla*, *Ziziphora clinopodioides* (табл. 1).

Сангиленско-Дархатский узел в юго-восточной Туве и Монголии, являясь крупным орографическим узлом возрожденных гор, является богатейшим центром рудогенеза, где глубинные интрузивные породы сочетаются с древнейшими осадочными карбонатными отложениями [4]. Все это обусловили необыкновенное богатство и пестроту геохимического состава поверхностных отложений и

почвообразующих пород, что в значительной степени отразилось на биоте и процессах новейшего формообразования в растительном мире Сангилене и сопредельных горных системах [5].

Особое своеобразие флоре Сангилене придают эндемичные виды (рис. 2), имеющие наиболее высокий показатель (60%) в сравнении с алтайским и забайкальским узлами биоразнообразия флоры. Как известно, эндемизм в значительной степени зависит от древности флоры и от экологической или географической изоляции. Только в степях Сангилене отмечено 5 эндемиков: *Stevenia sergievskajae*, *Astragalus tuvinicus*, *Helictotrichon sangilense*, *Hedysarum sangilense*, *Hieracium sangilense*. К их числу относится лук - *Allium grumm-grshimailoi* R.Kam. et Namz. [6], родственной среднеазиатской *Allium hymenorhizum* Ledeb., указывающим на исторические связи флоры Сангилене с горной Средней Азией.

Высокие показатели гемизндемизма указывает о единстве в процессах флорогенеза в горах юга Сибири и Северной Монголии, где Сангилене занимает срединное положение (рис. 1, 2). О тесноте связей Сангилене с сопредельными территориями и интенсивных миграционных явлениях во флоре подтверждается наличием рубежных видов растений, имеющие разные географические ориентации (табл. 2). На западной границе ареала находятся *Caragana jubata*, *Cymbaria dahurica*, *Lilium pumilum*, *Androsace incana*, *Carex krausei*, *Echinops latifolius*, *Potentilla acervata*. На восточной границе - *Onosma gmelinii*, *Stipa orientalis*, *Oxytropis tragacantoides*, *Lonicera microphylla*, на северной границе ареала отмечаются *Stipa pennata*, *Iris loczyi*, *Artemisia caespitosa*, *Gypsophila desertorum*, *Calamagrostis pavlovii*. Еще В.В. Ревердатто [7] было показано заметное влияние во флоре Тувы и Хакасии западных степных видов (ковыли ряда *Pennatae*); далее к востоку роль их резко уменьшается.

Особый интерес вызывают Селенгинско-Даурский очаг на юге Бурятии. Гетерогенность состава и структуры растительности на этом обширном пространстве Селенгинских степей в Западном Забайкалье, до сих пор вызывают дискуссии, рожают новые идеи.

Западно-Забайкальский узел фиторазнообразия обосновывается М.А. Рещиковым [8] сохранностью реликтов третичной неморальной лесостепи в современном растительном покрове (табл. 1; рис. 2). Это, прежде всего – деревья и кустарники: *Ulmus pumila*, *U. japonica*, *Armeniaca sibirica*, *Rhamnus erythroxylon*, *Ribes diacantha* и другие, из травянистых – *Filifolium sibiricum*, *Clematis hexepetala*, *Spodiopogon sibiricus*, *Saposhnikovia divaricata*, *Stellera chamaejasme*. Именно, по показателю реликтовости флора Западного Забайкалья (Селенгинская Даурия) имеет высший уровень разнообразия (40%) в сравнении с сайлюгемско-монгунтайгинским и сангиленско-дархатским узлами фиторазнообразия – по 20%, соответственно. Однако, по степени миграционного потенциала (наличие рубежных таксонов) алтайско-западнотувинский и селенгинско-даурский узлы разнообразия показывают одинаково высокие показатели (рис. 2).

Каковы же истоки столь парадоксальных феноменов разнообразия растительного мира Селенгинско-Даурского узла? Прежде всего, это является следствием приуроченности территории на стыке многих природных рубежей - зональных и секторальных, во-вторых – преемственность и сложность истории формирования флористических комплексов, типов и формаций растительности [9]. И наконец, существенными факторами, обусловившими необыкновенное разнообразие степей и родственных им флороценозов, послужили мегаклиматические воздействия. Климатический водораздел взаимовлияний Пацифики и Атлантики прослеживается по меридиану Байкала, именно здесь – в растительности Селенгинского Среднегорья в Забайкалье отмечены рубежи самого глубокого проникновения на запад Дауро-Маньчжурских степных и лесостепных видов – влияние климата Пацифики (дериватов восточно-азиатских прерий и саванноидов, по Камелину [10]).

Работа выполнена при поддержке гранта Бурятского государственного университета (№ 19-10-0502).

Библиографический список

1. Карамышева З.В. Широтные и долготные изменения растительности Монголии // Растительный мир высокогорных экосистем СССР. - Сб. научных трудов. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – С. 262-273.
2. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. - Л.: Наука, 1991. - 145 с.
3. Намзалов Б.Б. Степи Тувы и Юго-Восточного Алтая. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2015. – 294 с.
4. Олюнин В.Н. Происхождение рельефа возрожденных гор. М.: Наука, 1978. – 276 с.
5. Кыргыз К.В., Намзалов Б.Б., Дубровский Н.Г. Степи Нагорья Сангилен (Юго-Восточная Тыва). – Кызыл: Тыв. кн. изд-во, 2009. – 160 с.
6. Намзалов Б.Б. Новый вид рода *Allium* L. из Тувы // Turczaninowia, 2016. Т. 19, вып. 4. С. 136-140.
7. Ревердатто В.В. Некоторые замечания об «островных» степях Сибири // Сов. бот, 1947. Т. 15, № 66. – С. 364-366.
8. Рещиков М.А. К вопросу об истории степной растительности Забайкалья и геоботаническом районировании // Естественные пастбища Забайкалья и приемы повышения устойчивости растений к засухе и холоду. – Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1971. – С. 71-82.

9. Намзалов Б.Б. К вопросу о реликтах во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Растительный мир Азиатской России. 2012, № 2(10). - С. 94-100.
10. Камелин Р.В. Флороценоотипы растительности Монгольской Народной Республики // Ботан. журн., 1987. т. 72, № 12. - С. 1580-1595.

Bibliograficheski spisok

1. Karamysheva Z.V. SHirotnye i dolgotnye izmeneniya rastitel'nosti Mongolii // Rastitel'nyj mir vysokogornyh ekosistem SSSR. - Sb. nauchnyh trudov. - Vladivostok: DVO AN SSSR, 1988. - S. 262-273.
2. Lavrenko E.M., Karamysheva Z.V., Nikulina R.I. Stepi Evrazii. - L.: Nauka, 1991. - 145 s.
3. Namzalov B.B. Stepi Tuvy i YUgo-Vostochnogo Altaya. - Novosibirsk: Akademicheskoe izd-vo «Geo», 2015. - 294 s.
4. Olyunin V.N. Proiskhozhdenie rel'efa vozrozhdenykh gor. M.: Nauka, 1978. - 276 s.
5. Kyrgys K.V., Namzalov B.B., Dubrovskij N.G. Stepi Nagor'ya Sangilen (YUgo-Vostochnaya Tyva). - Kyzyl: Tyv. kn. izd-vo, 2009. - 160 s.
6. Namzalov B.B. Novyj vid roda Allium L. iz Tuvy // Turczaninowia, 2016. T. 19, vyp. 4. S. 136-140.
7. Reverdatto V.V. Nekotorye zamechaniya ob «ostrovnyh» stepyah Sibiri // Sov. bot, 1947. T. 15, № 66. - S. 364-366.
8. Reshchikov M.A. K voprosu ob istorii stepnoj rastitel'nosti Zabajkal'ya i geobotanicheskom rajonirovanii // Estestvennye pastbishcha Zabajkal'ya i priemy povysheniya ustojchivosti rastenij k zasuhe i holodu. - Ulan-Ude: Buryatskoe kn. izd-vo, 1971. - S. 71-82.
9. Namzalov B.B. K voprosu o reliktah vo flore i rastitel'nosti stepnyh ekosistem Bajkal'skoj Sibiri // Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii. 2012, № 2(10). - S. 94-100.
10. Kamelin R.V. Florocenotipy rastitel'nosti Mongol'skoj Narodnoj Respubliki // Botan. zhurn., 1987. t. 72, № 12. - S. 1580-1595.

УДК 581.52.61

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10002

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ФЛОРОГЕНЕЗА ТУВИНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Ондар Сергей Октябревич, Даргын-оол Долаана Владимировна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, ondar17@yandex.ru

Для флорогенеза Тувинской горной области от третичного времени к голоцену характерно существенное возрастание участия автохтонных элементов на фоне аллохтонности при уменьшении участия лесных и возрастание роли степных древних флор. Разновозрастные древние флоры формируют современную флору со степными и таежными флороценокомплексам.

Ключевые слова: флористические комплексы, флороценогенез, тургайские леса, миграция, эндемики, реликты, галофиты, гибридизация, полиплоиды.

THE ORIGIN AND MECHANISMS OF FLOROGENESIS OF THE TUVA MOUNTAIN REGION

Sergey O. Ondar, Dolaana V. Dargyn-ool

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

From the Tertiary Cenozoic Time to the Holocene, the florogenesis of the Tuva mountainous region is characterized by a significant increase in the participation of autochthonous elements against the background of allochthonousness with a decrease in the participation of forest and an increase in the role of the steppe ancient floras. The ancient flora of different ages form the modern flora with steppe and taiga floristic complexes.

Keywords: floristic complexes, florotsenogenesis, turgai forests, migration, endemics, relicts, halophytes, hybridization, polyploids.

Несколько факторов определили перемещение к северу от прародины – Юго-Восточной Азии, цветковых растений: меридиональное расположение горных хребтов в притихоокеанской части материка, исчезающий океан Тетис и т.п [1]. Многие виды, вероятно, переместились на территорию Тувинской горной области вместе с аркто-третичными субтропическими элементами палеогенового и раннеэоценового времени из средних и высоких широт [2].

Тетис послужил основным миграционным путем для ранних цветковых растений. Вдоль южного побережья двигались элементы тропической флоры, вдоль северного побережья, главным образом по широтным горным цепям, распространялась широколиственная субтропическая и умеренная флора; основная же масса чисто умеренной холодостойкой флоры двигалась в сторону Ангарида и Арктики [5].

Островные степи Тувинской горной области, несомненно, автохтонная, очень древняя, в значительной степени обедненная (по сравнению с горными территориями Средней Азии) группа растений, в большей своей части имеющая родственные связи с нагорно-ксерофитной флорой Древнего Средиземноморья [3].

А.Н. Криштофович придерживался мнения автохтонного происхождения мезофитной флоры в субтропической зоне в раннем палеогене на северо-востоке Азии, близлежащей части Северной Америки [4]. Они в позднем палеогене стали основой Тургайской и Полтавской палеофлористических областей [3]. К концу эоцена и в олигоцене тургайская флора спустилась к юго-востоку до Японии и Китая на Евразийском континенте и на юго-запад Северной Америки. На крайнем северо-востоке Азии в условиях повышенной влажности и пониженных температур из-за близости Тихого океана формировался новый флористический комплекс темнохвойных лесов, представленный родами *Picea*, *Abies* с участием *Pinus* и *Larix*. Согласно гипотезе С.И. А.И. Толмачева [5], в северных предгорьях гор Южной Сибири, а именно в горах и низкогорьях Алтая, Кузнецкого Алатау и частично Саян, находился центр формирования комплексной темнохвойной формации (из пихты, кедра и ели). Отсюда, подчиняясь ритмичным изменениям климата в плейстоцене, эти формации мигрировали на север, северо-восток и на запад. В плейстоцене широкое развитие получили светлохвойные леса Сибири, Северной Европы и Северной Америки.

По мнению некоторых ученых [1,14] главным фактором горного происхождения покрытосеменных явились солнечная инсоляция и сухость климата, приведшие к усложнению химического состава растений – появлением сложных эфиромаслянических соединений, алкалоидов, глюкозидов, новых форм белков и жиров. Признавая усложнение химического состава покрытосеменных растений, М.Г. Попов объясняет это гибридизацией. Горные территории отличаются соседством мезофитных и ксерофитных сообществ по склонам различных экспозиций, что создает благоприятные условия для гибридизации, что ускоряет процесс видообразования [15].

Формирование флоры Тувинской горной области связано с сопряженным развитием разнонаправленных миграций, специогенезом в третичном периоде, плейстоцене и голоцене. Основные события перестройки структуры растительности происходило в плейстоцене с определенными её колебаниями в термоксеротической, термогигротической и криоксеротической стадиями, определенными глобальным и региональным климатами.

Флористические исследования неоднократно доказывали тесную историческую связь между флорами равнинной части Западной Сибири, и горами Южной Сибири и Урала [6,7], но остается не ясным, какова роль автохтонных и аллохтонных процессов в формировании флоры и растительного покрова этих регионов [12].

Флористические различия отдельных горных районов Алтае-Саянской горной области, по мнению А.В. Куминовой [8], К.А. Соболевской [9], Г.Н. Огуреевой [10], В.П. Седельникова [11], складывались исторически и проявились, в различной степени эндемизма флор. А.С. Ревушкин [12] подчеркивает исключительную роль Алтая в альпийском флорогенезе. В отличие от равнинных территорий, в формировании флор гор Южной Сибири большую роль играли автохтонные процессы [13]. Это обуславливалось, прежде всего, значительно большим разнообразием экологических ниш, существовавших в горных районах, по сравнению с равнинными, а также расположением гор Южной Сибири в центре Евразийского континента, в области контакта Центральноазиатской и Среднеазиатской засушливых областей с более гумидными и холодными областями бореальной зоны, что способствовало контакту на их территории флор, происходящих из различных флорогенетических центров. Этот вывод, по мнению А.С. Ревушкина [12], подтверждается высоким эндемизмом высокогорной флоры Алтая, который значительно выше эндемизма Западного и Восточного Саян и сравним с эндемизмом среднеазиатских флор. Эндемизм, по определению этого автора, отражает автохтонную тенденцию в развитии флор. Отражением былого распространения флор являются реликтовые виды во флорах. Особенно часто реликтовые виды и реликтовые формации встречаются в горных районах.

Нами проанализирована история происхождения растительного покрова Тувинской горной области на 5 модельных участках (Монгун-Тайга, Западный Танну-Ола, Восточный Танну-Ола, Западный Саян и Восточный Саян) ведущих родов Тувинской горной области: *Asteraceae*, *Stipa*, *Poa*, *Calamagrostis*, *Festuca*, *Ranunculus*, *Pulsatilla*, *Allium*, *Aconitum*, *Astragalus*, *Aculegia*, *Dianthus*, *Geranium*, *Euphorbia*, *Hypericum*, *Viola*, *Galium* и др.

Проанализированные роды для флоры Тувинской горной области имеют разное происхождение, в основном содержащие виды плейстоценового возраста. Третичные и голоценовые виды немногочисленны и в основном отражают пути их перемещения с соседних территорий.

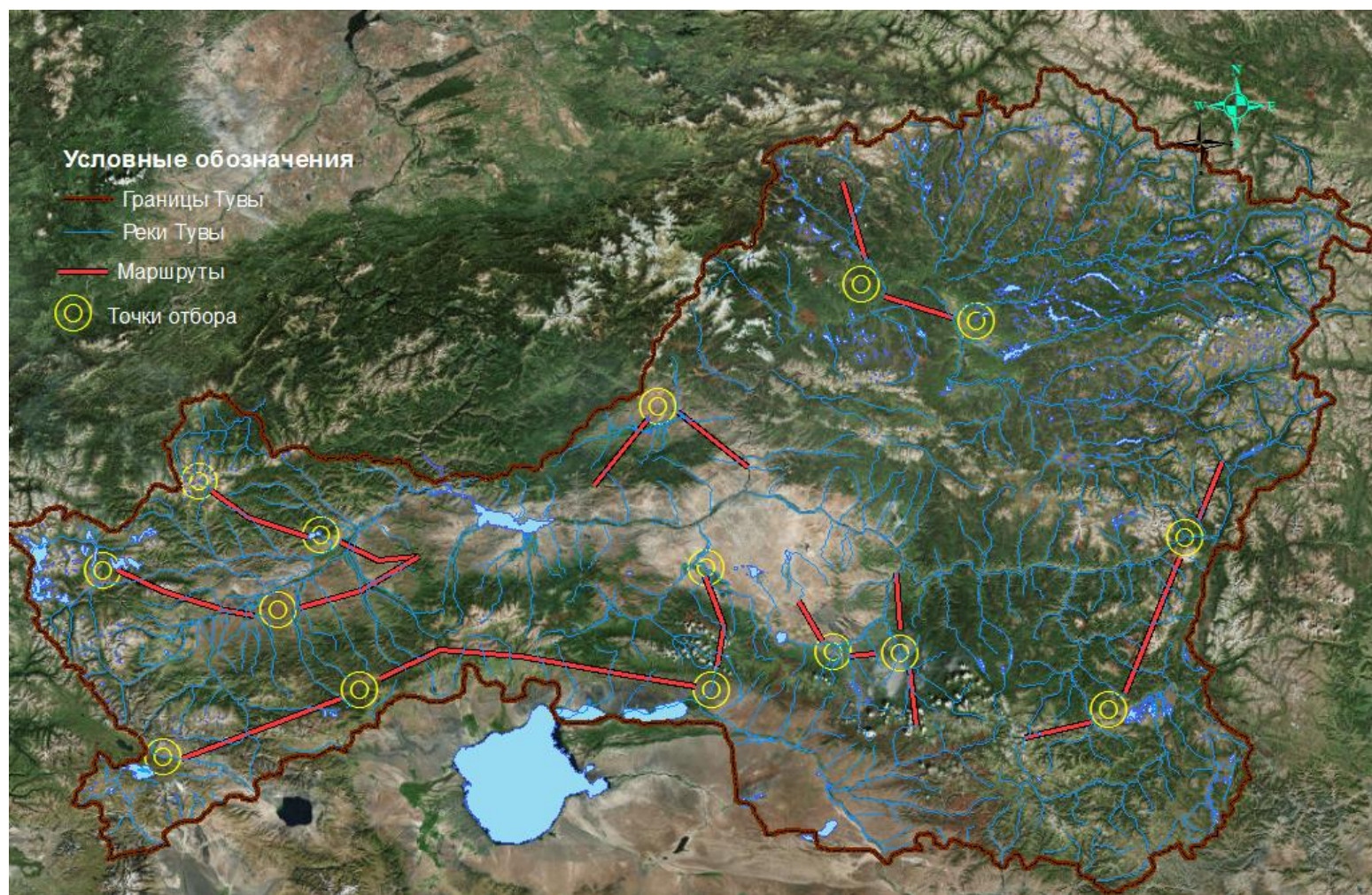


Рис. 1. Карта-схема модельных участков

Таблица 1. Флорогенетический анализ Тувинской горной области

Модельные участки	Происхождение									Эндемики						Реликты				Г-а- лог
	ЦА	ЕА	ЮС	А	ГА	ОА	Е	СЗ	АМ	АС	Т	ТАМ	ТМ	ЮС	ТА	ТЛ	ТС	ПГА	ПС	
Монгун-Тайга	166	65	14	68	46	12	1	-	-	62	3	1	4	-	1	1	1	6	1	7
Западный Танну-Ола	185	27	36	36	55	5+5 тр.ЮА	5	4	4+1ДВ	11	16	4	1	1	1	2	-	10	-	
Восточный Танну-Ола (к югу)	307	17	137	6	53	8	4	2	2	5	7+1 твое	-	3	-	-	3	1	6	1	53
Восточный Танну-Ола (к северу)	337	51	36	11	40	12+1вс	2	2гибр.	4	31+1зс	9	-	8	1	-	2	-	10	-	57
Западный Саян*	220	39	163	8	54	18	3	1	4	49	14	1	1	1	1	4	5	7	-	
Восточный Саян, Сан-гилен	560		173	6	107	108	1	1ВС	5 гибр	53	19+1санг	-	5	2	-	10+3тург	8	10+5ЕС четв	1в- бр	84

Сокращения: ЦА-центральноазиатский; ЕА-евроазиатский; ЮС-южносибирский; А-арктический; ГА-голарктический; ОА-общеазиатский; Е-европейский; СЗ-средиземноморский; АМ-американский; гибр.-гибриды; ВС-восточносибирский; трЮА-тропики Южной Азии; ДВ-дальневосточный; АС-алтае-саянский; Т-тувинский; ТАМ-тувинско-алтае-монгольский; ТМ-тувинско-монгольский; ЮС-южносибирский; ТА-тувинско-алтайский; твое-тувинско-южноенисейский; санг.-сангиленский; ТЛ-третичные широколиственные леса; ТС-третичные степные; ПГА-перигляциальные арктические; ПС-перигляциальные степи; тург.-тургайские леса; ЕСчетв.- гляциальные четвертичные евросибирские; в-бр. – водно-болотные перигляциальные реликты.

Анализ флорогенеза в Тувинской горной области показал высокую автохтонность ее флоры (центрально-азиатские и южносибирские элементы рассматриваются как автохтонные элементы). Особо высокие значения автохтонности характерны для высокогорного массива Монгун-Тайга, отличающийся высокой долей эндемизма флоры. За кайнозойскую историю формирования флоры (олигоцен третичного времени – субатлантический период голоцена) во флорогенезе Тувинской горной области участвовало 14 древних флористических комплексов. Виды древних флористических комплексов попали на Тувинскую горную область из следующих флорогенетических центров: а) в палеогене и неогене с побережья Арктического бассейна, восточного (пацифического) и западного (атлантического) центров тургайской флоры, юго-восточноазиатского центра тропической и субтропической флоры, средиземноморского центра саванноидной флоры, берингийского криоксеротического и ангаридского ксеротического центров, панстепной евроазиатской области; б) центры плейстоценового времени – криоксеротический северо-восточносибирский, уральский и алтае-сайанский горные, казахстанско-среднеазиатский термксеротический, уральско-казахстанский дистансгляциальные центры и монгольский термксеротический и др.; в) центры голоцена – средневосточноевропейский лесной, ирано-туранский аридный, южноуральскоказахстанский, верхнеенисейско-сайанский, предалтайский и другие. Преобладали северо-западные, западные, восточные и южные перемещения древних флористических комплексов относительно Тувинской горной области. Особую роль во флорогенезе играли широтно и меридионально ориентированные геоморфологические структуры района исследований (Сибирский материк, зоны каледонского – Восточный Саян, альпийского тектогенеза – Западный Саян, Танну-Ола, Сангилен, соответственно межгорные прогибы – Тувинская, Убсу-Нурская, Туранская, Тере-Хольская, Тоджинская, Алашское плато (коренные берега рек) как пути перемещения видов с Алтая, Монголии, Средней Азии, Прибайкалья и Арктики, Верхнеенисейского флористического района на юг Тувинской горной области. В то же время через территорию области происходило перемещение сибирских видов на запад, бореальных видов в южном направлении. Территория Тувинской горной области место генезиса бетулярного ценоэлемента (плейстоцен), представляющего собой часть видов бетулярной свиты, ядро которой имеет горное происхождение третичного времени. В плейстоцене в горной области были многочисленными виды перигляциальных пространств сохранившихся в настоящее время в форме реликтовых сообществ. Современная флора Тувинской горной области представлена четырьмя флористическими комплексами: евразийско-южносибирским степным, евразийско-южносибирским таежным, евразийско-южносибирским высокогорным и центральноазиатско-южносибирско-пустынным.

Косвенным подтверждением автохтонной тенденции во флоре в Тувинской горной области служит достаточно высокий уровень локального эндемизма [16-19], где отмечены 192 эндемика различного происхождения. Доля тувинских эндемиков также довольно высока: *Aquilegia tuvinica*, *Eritrichium tuvinense*, *Galium pobedimovae*, *Hedysarum chajrakanicum*, *H. sangilense*, *Hieracium sangilense*, *Lappula tuvinica*, *Oxytropis borissoviae*, *Phlomis tuvinica*, *Silene jennisensis*, *Valeriana martjanovii*, *Oxytropis ammophila*, *Veronica reverdattoi*, *Koeleria chakassica*.

Реликтовые флористические комплексы и их дериваты, отмеченные для всех геоморфологических единиц района исследований, позволяют воссоздать особенности протекания процессов генезиса флоры территории во времени и пространстве. Характер участия флоры тургайских лесов в генезисе флоры прослеживается в травянистом покрове елово-пихтовых флористических комплексов (Восточный Саян, Нагорье Сангилен и Восточно-Тувинское), южных пустынных флористических комплексов барханных песков юга (Убсу-Нурская котловина). Направления перемещения перигляциальных флористических комплексов плейстоцена отмечается практически во всех высокогорьях. Дериваты реликтовых флористических комплексов коренных берегов и пойм рек отражают флороценогенетические связи с территориями, в настоящее время значительно удаленными от Тувинской горной области (Средняя Европа, восточная часть моря Тетис, Прибайкалье и юг Западной Сибири).

Немногочисленные неморальные реликты плиоценового возраста в настоящее время имеют статус редких видов. При этом те немногие неморальные элементы, которые оказались в состоянии пережить холодные периоды в регионе, неоднородны по происхождению – палеостепные центральноазиатские и неморальные реликты широколиственных лесов. Многие реликтовые неморальные виды имеют в настоящее время разорванные ареалы под влиянием последнего (валдайского) оледенения. Во время этого оледенения на южном макросклоне Восточных Саян, очевидно, имелись «убежища» неморальной флоры, содержавшие, как собственно неморальные, так и чернево-таежные элементы. Очевидно, в зоне холодной лесостепи и южнее, в степной и полупустынной зонах, на пространстве от Восточных Саян до северных макросклонов хребта Танну-Ола могла существовать полоса островов очень обедненных широколиственных лесов и сложных боров. Севернее ее могла рас-

полагаться полоса черневой тайги. Таким образом, тувинские «убежища» неморальной флоры содержат по крайней мере две зональные полосы (южных центральноазиатских палеостепей с полосами широколиственных лесов и черневой тайги), что обусловило значительное разнообразие неморальных реликтов, сохранившихся в нем. В голоцене многие неморальные виды расселились из тувинского «убежища» на запад и на восток, и их ареалы, сомкнувшись с волнами миграции из более западных и южных «убежищ», восстановили сплошной характер. Дизъюнкции ареалов на Тувинской горной области сохранились до настоящего времени, очевидно, лишь у некоторых неморальных видов, переживших валдайское оледенение в Тувинской горной области.

Неморальные реликты во флоре Тувинской горной области могут быть по характеру общего распространения подразделены на следующие группы: мел-палеогеновые пустынно-степные реликты представлены кустарниковыми видами солончаков, такими как *Kalidium foliatum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Chenopodium frutescens*, *Salsola passerine*, *Nanophyton grubovii*, *Anabasis brevifolia*, а также часть однолетних видов из родов *Suaeda*, *Salsola*. К числу палеогеновых ксерофитных реликтов отнесены *Nitraria sibirica*, *Peganum harmala*, *Zygophyllum pterocarpum* [20], *Frankenia* [20,21], *Sphaerophysa salsula* [21]. М.Г. Попов считает, что они впервые возникли на территории исчезнувшего континента Гондвана в мелу и палеогене. По мере разлома её на отдельные материки, представители родов позднее развивались уже самостоятельно и оформились в особые таксономические категории разного ранга [3].

Е.Г. Бобров [22] придерживается иного мнения, который считает, что в палеогене в Ангариде сосуществовали мезофитная и ксерофитная флоры в условиях субтропического пояса. В олигоцене, по мере осушения Уральского (Западно-Сибирского) моря и редукции Тетиса стали расширять свои ареалы на запад, формируя сообщества Афро-Азиатских пустынь, считая их производными саванн и пустынь Ангарида, а не африканской флоры Вельвичии и флоры Гингко [3].

Анализ второго, близкого по составу флоры для субтропической и холодной зон высокогорного пояса холодных пустынь, пустынных и горных степей, расположенного в субтропиках Памира на высотах выше 3000 м, сообщества верхнего горного пояса (3000-4500 м над уровнем моря), – терескенные холодные пустыни, пустынные степи (со *Stipa glareosa* и *S. orientalis*) и горные степи (с *Festuca sulcata*) – располагаются в степных островах Южной Сибири на более низком уровне (на абсолютной высоте 600-1000 м. Они в сочетании с солянковыми сообществами встречаются по межгорным депрессиям на Алтае и в Туве. Восточнее известны лишь отдельные местонахождения (чаще всего реликтовые) немногих видов: *Ceratoides papposa* – на юге Бурятии и Приангарье, *Stipa glauca* – на западном побережье Байкала. Последний вид принадлежит к секции *Barbata*, которую Н.Н. Цвелев вместе со *Stipa orientalis* относит к числу наиболее древних [23]. Многие её виды, как он считает, появились в горных районах субтропической зоны ещё до начала альпийского орогенеза, и это может являться доказательством того, что в прошлом эти виды имели более широкий ареал и закономерности их распространения были близки к тем, что наблюдается в настоящее время в высокогорьях Памира [3].

Начало заселения галофитами территории Тувинской горной области следует отнести к концу третичного периода, к плиоцену. В плиоцене и ранее, в миоцене на территории уже появляются современные виды мезофильной флоры и начинается процесс проникновения южных пустынных элементов и нашествие средиземноморской флоры. Основная масса пустынно-степных элементов в галофильной флоре Тувинской горной области появляется, видимо, уже в послеледниковое время. В нижнем голоцене проникают элементы понтической флоры, а в верхнем голоцене с северо-востока – пустынный элемент. Галофильная растительность Тувинской горной области представлена, в основном, растительностью солончаков, солонцов и засоленных лугов (в том числе крупнотравных болот – плавней). Растительность солончаков представлена классом настоящие солончаки с тремя группами формаций: суккулентно-травянистой солончаковой, полукустарничковой солончаковой и травянисто-солончаковой, разнотравно-солонцовой, злаково-солонцовой растительностью, засоленные луга (крупнотравные засоленные луга, мелкозлаковые луга, низкотравные засоленные луга, крупнотравные засоленные, мелкоосоковые засоленные луга, крупнотравные засоленные луга, мелкозитниковые засоленные луга).

В сложении водно-погруженной растительности соленых и горько-соленых озер Тувинской и Убсу-Нурской котловин существенную роль играют такие виды галофитов, как *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia drepanensis*, *R. maritime*, имеющие генетические связи с европейскими древними флорами. Образующие ими сообщества приурочены, в основном, к мелководьям и средним глубинам водоемов.

История происхождения и эволюции галофитов, особенно входящих в семейство маревых, тесно связана с процессами аридизации климата и появления сухих и засоленных территорий и входят в состав пустынно-степных видов, являясь следами палеогеновой флоры солончаковых и гипсоносных пустынь [3] Центральной Азии и древнего Средиземноморья, где немногие виды могут являться эдификаторами сообществ, как, например, *Nanophyton grubovii*.

Растения, обитающие в высокогорных зонах субтропической зоны, проявляют другую закономерность. Ареал их в виде викарных видов, простирается в северо-восточном направлении (с небольшими дизъюнкциями) до Чукотки и представлен рядом близкородственных видов на территории Северной Америки. Примером может служить современное распространение палеогеновых (*Ceratoides papposa*) или более древних (*Ephedra*) реликтовых видов указанных родов [3]. Это может указывать на северо-восточное происхождение ксерофитной пустынно-степной флоры, а сами роды могут считаться реликтовыми.

К палеогеновым реликтам можно отнести *Ajania fruticulosa*, встречающейся в степях Тувинской горной области. Центральнoазиатские, южносибирские и евразийские плиоценовые палеостепные виды, распространенные преимущественно в Центральнo-Тувинской и отчасти Убсу-Нурской котловинах, имеющие границу основного ареала на Центральнoй, Средней Азии и Средиземноморье, отсутствующие севернее и западнее: *Atraphaxis pungens*, *Atraphaxis frutescens*, *Ceratoides papposa*, *Thesium refractum*, *Tulipa uniflora*, *Oxitropis includes* (Центральнo-Тувинская котловина), *Artemisia rutifolia*, *Artemisia santolinifolia*, *Artemisia depauperata*, *Goniolimon speciosum*, (Убсу-Нурская котловина), *Artemisia commutate*, *Ceratoides papposa*, *Echinops nigrum*, *Ephedra monosperma*, *Chenopodium karoï*, *Carex amgunensis* (Хемчикская котловина), *Festuca kryloviana*, *Juniperus sabina*, *Achnaterum splendens*, *Stipa capillata* (все котловины).

Реликты широколиственных лесов (тургайских) третичного времени, имеющие основной ареал в Европе, иногда отчасти на Кавказе и в Восточной Азии, и изолированные фрагменты ареала на Западной и в Южной Сибири: *Adenophora stenanthina*, *A. lamarckii*, *A. coropifolia*, *Agrimonia pilosa*, *Anemone silvestris*, *Atragene sibirica*, *Galium trifidum*, *Allium microdictyon*, *Brunnera sibirica*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris filix-mas*, *Festuca extremiorientalis*, *Myosotis ktylovii*, *Paeonia anomala*, *Viola datyloides*.

В современной флоре горной области третичный отрезок генезиса представлен реликтовыми флороценокомплексам (виды петрофитных группировок, гипсоносных полупустынь, третичный пойменный эфемерофитон, элементы широколиственных лесов и др.). В это время растительные сообщества были представлены: элементами тургайских лесов, гипсоносных полупустынь, пойменными комплексами, петрофитно-скальными сообществами, северо-западными и северо-восточными, восточноазиатскими широколиственными лесами.

В неогене наряду с ксерофитной растительностью были широко представлены мезофитные элементы в составе тургайской флоры. В условиях гор и при частых сменах показателей влажности климата с тенденцией к общему похолоданию, наиболее теплолюбивые виды перемещались на более теплые, но менее влагообеспеченные южные склоны, входя в состав луговой и/или горно-степной растительности. К их числу Г.А. Пешкова [3] относит часть видов родов *Caragana*, *Pentaphylloides*, *Cotoneaster*, *Spiraea*. По её мнению в состав степной флоры из-под полога широколиственных тургайских лесов вошли виды эфемеров и эфемероидов родов *Fritillaria*, *Gagea*, *Tulipa*.

Вероятно, в миоцен-плиоцене закономерности распределения растительности были близки к наблюдаемым в настоящее время на Тянь-Шане. К началу плиоцена в связи с похолоданием и с неизменным количеством осадков исчезли наиболее теплолюбивые виды, а более выносливые вошли в состав неморальной флоры, так же как часть видов субтропических саванн – *Ulmus pumila*, *Achnaterum splendens* [3].

Наиболее многочисленную и важную для понимания истории растительного мира Тувинской горной области группу реликтов представляют виды «плейстоценового флористического комплекса». Их происхождение связано с ледниковыми эпохами плейстоцена. Они представляют собой остатки растительности плейстоценовой перигляциальной лесостепи, включавшей широкий набор лесных, луговых, степных и болотных сообществ, насыщенных видами южносибирского и арктоальпийского происхождения. В эколого-ценотическом и ботанико-географическом отношениях плейстоценовые реликты довольно разнообразны и могут быть подразделены на ряд групп:

К перигляциальным реликтам арктического происхождения, связанные с высокогорьями Тувинской горной области относятся: *Bromopsis sibirica*, *Carex norvegica*, *Carex supina*, *Helictotrichon pubescens*, *Leymus ramosum*, *Pedicularis verticillata*, *P. lapponica*, *Poa glauca*, *Scabiosa ochroleuca*, *Spiraea hypericifolia* (Восточный Саян), *Bistorta vivipara*, *Pedicularis verticillata*, *Poa alpigena*, *Potentilla*

gelida, *Salix rediculata*, *S. glauca* (высокогорный массив Монгун-Тайга), *Calamagrostis lapponica*, *Minuartia arctica*, *M. verna*, *Rubus arcticus*, *Saxifraga cernua* (Запанный Танну-Ола), *Achillea alpina*, *Alchemilla hians*, *Crepis chrisantha*, *Hieractum korshinskyi*, *Lloydia serotina*, *Myosotis austrosibirica*, *Poa reverdattoi* (Западный Саян). Ряд арктоальпийских или преимущественно арктических видов встречается в верхних поясах гор Тувинской горной области на значительном удалении от основной области распространения. Обширная дизъюнкция их ареалов в пределах Тувинской горной области объясняется отсутствием высокогорной растительности на большей части Западной Сибири. Основным местом в периоды оледенений в плейстоцене являлась высокогорная растительность к востоку, Прибайкальская горная система, что позволило целому ряду аркто-высокогорных видов достигнуть Тувинской горной страны. Период, когда была возможна их миграция на юг, оказался непродолжительным, и впоследствии эти виды на Тувинской горной области исчезли по мере потепления климата и поднятия верхней границы леса, но сохранились в высокогорьях, хотя и в значительно обедненном составе по сравнению с основным ареалом. Такой путь проникновения на Тувинскую горную страну с севера по хребтам наиболее очевиден для видов, отсутствующих в горах Южной Сибири или замещающихся там местными викарными расами (в частности, для метаарктических видов, т. е. распространенных преимущественно в Арктике, но заходящих на юг вдоль горных хребтов гор Северо-Восточной Сибири). Реликтовым является и *Pinquicula vulgaris*, являющимся водно-болотным реликтом европейского происхождения.

Перигляциальные реликты южносибирского происхождения, такие как *Euphrasia syreitschikovii*, *Galium densiflorum*, *Luzula sibirica*, *Rhodiola quadrifida*, *Swerthia obtusa*, *Allium amphibolum* связаны, очевидно, с функционированием во время холодных фаз плейстоцена пути миграции высокогорных южносибирских видов с Алтая на север по перигляциальной зоне. По-видимому, продолжительность периода существования этого пути была невелика, и им успели воспользоваться лишь очень немногие представители богатой высокогорной флоры Алтае-Саянской горной страны.

Происхождение реликтовых тувинских фрагментов ареалов ряда преимущественно южносибирских петрофитно-степных и скальных видов (*Alyssum lenense*, *Agropyron kazakhstanicum*, *Carex amgune*) связано с миграциями представителей этой группы в криоаридные фазы плейстоцена и раннего голоцена с последующим исчезновением их на равнинных территориях котловин Тувинской горной области.

Распространение представителей этой группы в холодные фазы плейстоцена, очевидно, было гораздо более обширным, чем в настоящее время, и охватывало нижние пояса гор, где они контактировали с петрофитно-степными видами (также распространенными шире, чем в современную эпоху) и, вероятно, отчасти входили в состав сообществ холодной перигляциальной лесостепи. Подобная ситуация наблюдается ныне в наиболее аридном и континентальном высокогорном массиве Монгун-Тайга, где лесные сообщества в среднегорном поясе распространены очень ограниченно, и высокогорная растительность непосредственно контактирует с петрофитно-степной, образуя сложную мозаику фитоценозов. Свидетельствами прежних контактов между высокогорными и горно-степными сообществами, ныне разделенными пространствами горно-лесного пояса, являются наличие участков обедненных петрофитных степей на выходах основных пород в окружении темнохвойной горной тайги в Восточном Танну-Ола, Западном Саяне, наличие ряда петрофитно-степных видов *Patrinia sibirica*, *Aster alpinus*, *Bupleurum multinerve*, *Saxifraga spinulosa* в ценозах горно-тундрового и подгольцового поясов, а также в составе петрофитно-степных флористических комплексов в горной лесостепи южного макросклона Танну-Ола, где известны местонахождения *Dianthus repens*, *Minuartia verna*, *Pedicularis verticillata*. Возможно, это указывает на существование в плейстоцене в горных районах Тувинской горной области тундростепных сообществ, состоявших из высокогорных и петрофитно-степных видов; фрагмент подобного ценоза наблюдался нами на хребте Сангилен, отрогах Западного Саяна и на горном массиве Монгун-Тайга, где было отмечено совместное произрастание *Carex rupestris*, *Myosotis asiatica*, *Saxifraga spinulosa*, *S. cernua*, *Bistorta vivipara*, *Campanula rotundifolia*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Aster alpinus*, *Allium strictum*, *Poa urssulensis*, *Thalictrum foetidum*, *Artemisia sericea*, *Potentilla sericea*. Возможно, подобные сообщества в периоды оледенений плейстоцена были широко распространены в среднегорном поясе Тувинской горной области.

В плейстоцене доминантами становятся перигляциальные сообщества – холодные плейстоценовые лесостепи, перигляциальные горные тундры, горные лиственничники, таежные леса, высокогорные альпийские элементы, криоксерофитные степи, сообщества галофитов, низкогорные лиственные леса с доминированием берез.

В качестве голоценовых (последледниковых) реликтов можно рассматривать изолированные местонахождения в Тувинской горной области ряда бореальных и гипоаркто-бореальных видов (*Cystop-*

teris dickieana, *Carex media*, *Trichophorum alpinum*, *T. cespitosum*, *Juncus stygius*, *Saxifraga hirculus*, *Cardamine macrophylla*, *Viola biflora*, *V. mauritii*), расположенные значительно южнее современной границы их основного ареала. Очевидно, с миграциями растительности в голоцене связано возникновение тувинских фрагментов ареалов реликтов, связанных с болотными комплексами Европы (*Pinguicula vulgaris*), удаленными от ближайших точек ареала более 1000 км.

В период голоценового оптимума расширялись площади темнохвойной тайги, «черневых» лесов и подтайги, а холодные оробиомы, такие как тундра, почти исчезали, существенно сокращались субальпийские разреженные леса [26].

Третичные элементы сохраняются в «убежищах» – рефугиумах. Горный характер рельефа Южной Сибири позволял здесь сосуществовать различным сообществам неморального облика. Вероятно, в их составе было велико участие перистоковыльных сообществ, крупных лугово-степных травянистых сообществ, дубрав и зарослей кустарников и была близка по структуре современной неморальной флоре Европы. В антропогене в связи с глобальным трендом климата к похолоданию чередующийся периодами потепления они уступили место более холодолюбивой растительности.

Территория Тувинской горной области, вероятно, является местом генезиса криоксерофильного ценоэлемента (плейстоцен), представляющего собой часть видов высокогорной криоксерофильной свиты, ядро которой имеет горное происхождение третичного времени. В плейстоцене на северной периферии были многочисленными виды перигляциальных пространств, сохранившихся в настоящее время в форме реликтовых сообществ.

Некоторые механизмы флорогенеза в Тувинской горной области. С середины третичного периода мощный орогенетический этап привел к образованию новых экологических ниш, что благоприятствовало широкой гибридизации видов. Именно в плиоцен-миоцене на базе массовых гибридизаций возникла новая флора, составленная некоторыми родами семейств *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae* и др.

Возможно, в случаях, когда происходила глобальная перестройка пространственного распределения видов в результате перестройки физико-химической среды, могли быть созданы предпосылки для изменения изоляционных барьеров, регулировавших горизонтальный перенос генов. В позднем кайнозое была перестроена структурно-функциональная организация биологических систем разного ранга в результате глобальной аридизации и похолодания климата [24]. Эти явления в региональном масштабе были усилены тектоническими процессами. В результате произошла глубокая вертикальная и горизонтальная дифференциация ландшафтной основы территории, приведшая к изменению темпов и механизмов эволюционного процесса, с одной стороны, и формированию структуры биологических систем на основе бывших, с другой. В частности, на это указывает доля аллохтонных и автохтонных элементов, эндемиков и реликтов различного происхождения во флоре и фауне Тувинской горной области. В то же время виды, разделенные барьером географической изоляции (например, цепью гор), вовсе не обязательно отделены друг от друга также барьером генетической изоляции. Случаи горизонтального переноса генов зависит не столько от частоты или легкости образования гибридов, сколько от возможностей стабилизации вновь образующихся гибридов. Согласно Стеббинсу [23], существуют три основных способа стабилизации гибридов. Во-первых, она очень часто достигается путем амфилоидии. Другим широко распространенным у высших растений способом стабилизации гибридов является интрогрессивная гибридизация, проходящую через повторное обратное скрещивание с родительскими таксонами инфильтрацию зародышевой плазмы одного вида в зародышевую плазму другого вида. Если два вида способны к гибридизации, то последняя обычно происходит в ситуации, более благоприятной для одного из этих видов. Поэтому, образующиеся гибриды (F_1) имеют тенденцию к обратному скрещиванию с более приспособленным к данным условиям родительским видом. Вновь образующиеся гибриды снова гибридизируют с тем же видом, в результате чего постепенно восстанавливается фертильность.

Таким образом, генетическая изоляция вполне может быть преодолима, особенно в этапы существенной перестройки структуры экосистем, которые будучи обычно изолированы от родительских форм, свободны для эволюции. Первичное для злаков основное хромосомное число равно 7 широко распространено среди *Poeae*, *Aveneae*, *Triticeae* и др., эволюция которых в течение всего палеогена происходила в относительных высокогорьях [23]. В неогене и антропогене, при формировании современной умеренно теплой, а затем и тундровой зоны, многие из них получили возможность расселиться по равнинам, отчасти преобразуясь путем амфилоидии и интрогрессии в новые гибридогенные формы. Эволюция их кариотипа, вначале, вероятно, шедшая в направлении уменьшения основного числа хромосом до 6–4, позднее, как следствие амфилоидии, пошла в направлении увеличения основного числа до 10 или 12. Примеры межвидовой гибридизации среди злаков многочислен-

ны. Например, сорное растение *Poa annua* ($2n=28$) возможно, произошел гибридогенным путем в плейстоцене от средиземноморского *P. infirma* ($2n=14$) и горного евроазиатского *P. supina* ($2n=14$). Позаимствовав от *P. supina* холодостойкость, а от *P. infirma* относительную жаростойкость, *Poa annua* стал почти космополитом, расселившись по всем континентам.

В стабилизации гибридов у злаков существенную роль может играть образование апомиктических или вивипарных таксонов, обычно характеризующихся анеуплоидными хромосомными числами (*Poa pratensis* и *Calamagrostis purpurea*); арктическая *Festuca vivipara*, вероятно появилась в результате интрогрессивной гибридизации между арктической *F. brachyphylla* и бореальной *F. ovina*.

Не менее разнообразны и типы межвидовых комплексов. К таким комплексам можно отнести интрогрессивно-межвидовые гибриды (например, *Larix sibirica*–*L. czecanovskii*–*L. gmelinii*; комплекс *Picea abies*–*P. fennica*–*P. obovata*; в роде *Rubus* sect. *ideobatus*, в ряде групп родов *Betula*, *Sorbus*, *Carpinus* и др.); гибридно-клональные комплексы с факультативным или облигатным апомиксисом. В классическом случае в роде *Aichemilla* (комплексы *A. vulgaris* s.l.) можно выделить мощную концентрацию апомиктических рас в горных территориях (Алтай, Урал, Кавказ, Саяны). В роде *Alchemilla* апомиксис (частью – факультативный) связан с полиплоидией (октаплоиды, декаплоиды и выше) и при этом с частыми случаями анеуплоидного сброса на самых высоких уровнях плоидности ($2n = 64, 90-96, 100-104, 110, 132-152, 148-156$), в группе рода *Taraxacum*, некоторым группам рода *Hieracium*, *Ranunculus*, *Poa*, *Potentilla*, *Crepis*, *Rubus*, *Calamagrostis* и др.

Гибридно-полиплоидные комплексы (с гибридизацией разных цитотипов), например, можно выделить у комплексов совместно обитающих друг с другом видов рода *Rubus*, представляющие цитотипы с $2n = 14, 21, 28, 49$, виды маков рода *Papaver*, *Juncus*, ряд видов в роде *Achillea*, сложный комплекс рас *Caltha palustris* s.l. и др. Как правило, в таких группах диплоиды и тетраплоиды свободно гибридизируют друг с другом.

Апомиксис обычен во многих родах розоцветных (*Potentilla*, *Rosa*, *Crataegus*, *Cotoneaster*), сложноцветных (*Cirsium*, *Saussurea* и др.), злаков (*Poa*, *Festuca*, *Calamagrostis*, *Deschampsia* и др.), а также в таких группах, как *Tamarix*, *Thymus* и др.

Хорошо изучены в родах *Crepis*, *Youngia*, *Cardamine*, *Poaceae* комплексы с анеуплоидией; детально изучены в роде *Carex*, *Luzula* и др. агаматополидия, приводящая к обособлению мелких рас, преимущественно эколого-географических, но нередко с неполной изоляцией.

Гибридными сингамеонами являются ныне известные роды *Aquilegia*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Polimonium*, *Iris*, а также *Picea*, *Aquilegia*, *Pulsatilla*, хотя они характеризуются четкой эколого-географической изоляцией многих современных рас, отчасти нарушенной интрогрессией, и др. Виды многих родов образуют на территории Тувинской горной области сингамеоны. Таковые отмечены для *Salix*, *Betula*, *Potentilla*, *Hieracium* и др. Существенно влияние растительности и флоры Прибайкалья, Алтая и Западной Сибири. По особенностям распространения выделяются следующие группы видов: виды, проникающие с Западной Сибири (*Agrostis canina*, *Carex montana* и др.); виды, проникающие с Алтая (*Vicia unijuga*, *Veronica krylovii* и др.); виды, перемещающиеся с Центральной Азии (степные) и с севера (аркто-альпийцы) (*Carex capitata*, *C. media* и др.). Их участие во флорогенезе Тувинской горной области регулируется экологическими особенностями видов.

Таким образом, примером гибридогенных комплексов с различной эволюционной судьбой примеров достаточно, что позволяет утверждать положение о большой роли подобных надвидовых (межвидовых) эволюционных образований у растений.

Библиографический список

1. Тахтаджян А.Л. Происхождение и раннее расселение цветковых растений. Л.: Изд-во «Наука». Ленингр. отд., 1970. – 147 с.
2. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений /В.А. Красилов. – М.: Наука, 1989. – 264 с.
3. Пешкова Г.А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 2001. – 192 с.
4. Криштофович А.Н. Развитие ботанико-географических областей Северного полушария с начала третичного периода // Вопросы геологии Азии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. Т. 2. – С. 824-844.
5. Толмачев А.И. Основные пути формирования высокогорных ландшафтов Северного полушария // Бот. журн., 1948. – Т. 33, №2, - с. 61-80.
6. Лавренко Е.М. О флорогенетических элементах и центрах развития флоры Евразийской степной области // Сов. Бот., 1942. –С. 39-50.
7. Камелин Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна) – Барнаул, 1998. – 240 с.
8. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: изд-во СО АН СССР, 1960. – с. 450 с.
9. Соболевская К.А. Основные моменты истории флоры и растительности Тувы с третичного времени // Материалы истории флоры и растительности СССР. М.: Наука, 1958. Вып. 3. – С. 249-316.
10. Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтая. М.: Наука, 1980. – 188 с.

11. Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 223 с.
12. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во ТГУ. 1988. – 320 с.
13. Ревушкин А.С. О соотношении автохтонных тенденций в развитии Сибирских флор // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина: тез. Докл. Второй Российской конф. Красноярск, 1996. – С. 29-33.
14. Голенкин М.И. Победители в борьбе за существование. М.: Бот. ин-т И-го МГУ, 1927.
15. Попов М.Г. Основы флорогенетики. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 136 с.
16. Определитель растений Республики Тыва. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 706 с.
17. Красная книга Республики Тыва: животные. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 168 с.
18. Рудая Н.А. Эндемики и субэндемики Юго-Восточного Алтая, Юго-Западной Тувы и Северо-Западной Монголии /диссертация ...канд. биол. наук. Томск, 2003. – 231 с.
19. Артемов И.А. Ключевые ботанические территории в Республике Тыва // Растительный мир Азиатской России, 2012, № 1(9), с. 60–71.
20. Попов М.Г. Основные черты истории развития флоры Средней Азии // Бюлл. САГУ. – Ташкент, 1927. – Вып. 15. – С. 239-292.
21. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1961. Кн. 1. – 452 с.
22. Бобров Е.Г. Обзор рода *Reaumuria* L. в связи с вопросом о происхождении афро-азиатских пустынь // Бот. журн. – 1966. – Т. 51, №8. – С. 1057-1072.
23. Цвелев Н.Н. О происхождении и эволюции ковылей (*Stipa* L.) // Проблемы экологии, геоботаники, ботанической географии и флористики. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1977. – С. 139-150.
24. Ондар С.О. Экологические перестройки в эволюции экосистемного уровня. – Кызыл: РИО ТувГУ, 2015. – 318 с.
25. Stebbins G.L. Variation and evolution in plants. N.Y.: Columbia Univ. Press., 2-nd ed. 1967. – 643 p.
26. Бляхарчук Т.А. Последлениковская динамика растительного покрова Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области (по данным спорово-пыльцевого анализа болотных и озерных отложений) // Автореферат дисс. на соискание...докт. биол. наук. Томск, 2010. – 43

Bibliograficheskij spisok

1. Tahtadzhyan A.L. Proiskhozhdenie i rannee rasselenie cvetkovykh rastenij. L.: Izd-vo «Nauka». Leningr. otd., 1970. – 147 s.
2. Krasilov V.A. Proiskhozhdenie i rannaya evolyuciya cvetkovykh rastenij /V.A. Krasilov. – М.: Nauka, 1989. – 264 s.
3. Peshkova G.A. Florogeneticheskij analiz stepnoj flory gor YUzhnoj Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 2001. – 192 s.
4. Krištofovich A.N. Razvitie botaniko-geograficheskikh oblastej Severnogo polushariya s nachala tretichnogo perioda // Voprosy geologii Azii. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1955. T. 2. – S. 824-844.
5. Tolmachev A.I. Osnovnye puti formirovaniya vysokogornyx landshaftov Severnogo polushariya // Bot. zhurn., 1948. – Т. 33, №2, - с. 61-80.
6. Lavrenko E.M. O florogeneticheskikh elementah i centrakh razvitiya flory Evrazijskoj stepnoj oblasti // Sov. Bot., 1942. –S. 39-50.
7. Kamelin R.V. Materialy po istorii flory Azii (Altajskaya gornaya strana) – Barnaul, 1998. – 240 s.
8. Kuminova A.V. Rastitel'nyj pokrov Altaya. – Novosibirsk: izd-vo SO AN SSSR, 1960. – s. 450 s.
9. Sobolevskaya K.A. Osnovnye momenty istorii flory i rastitel'nosti Tuvy s tretichnogo vremeni // Materialy istorii flory i rastitel'nosti SSSR. M.: Nauka, 1958. Vyp. 3. – S. 249-316.
10. Ogureeva G.N. Botanicheskaya geografiya Altaya. M.: Nauka, 1980. – 188 s.
11. Sedel'nikov V.P. Vysokogornaya rastitel'nost' Altae-Sajanskoj gornoj oblasti. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1988. – 223 s.
12. Revushkin A.S. Vysokogornaya flora Altaya. Tomsk: Izd-vo TGU. 1988. – 320 s.
13. Revushkin A.S. O sootnoshenii avtohtonnykh tendencij v razvitanii Sibirskih flor // Flora i rastitel'nost' Sibiri i Dal'nego Vos-toka: CHteniya pamyati L.M. CHerepnina: tez. Dokl. Vtoroj Rossijskoj konf. Krasnoyarsk, 1996. – S. 29-33.
14. Golenkin M.I. Pobediteli v bor'be za sushchestvovanie. M.: Bot. in-t I-go MGU, 1927.
15. Popov M.G. Osnovy flорогенетики. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 136 с.
16. Opredelitel' rastenij Respubliki Tyva. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2007. – 706 с.
17. Krasnaya kniga Respubliki Tyva: zhivotnye. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. – 168 s.
18. Rudaya N.A. Endemiki i subendemiki YUgo-Vostochnogo Altaya, YUgo-Zapadnoj Tuvy i Severo-Zapadnoj Mongolii /dissertaciya ...kand. biol. nauk. Tomsk, 2003. – 231 s.
19. Artemov I.A. Klyuchevye botanicheskie territorii v Respublike Tyva // Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii, 2012, № 1(9), s. 60–71.
20. Popov M.G. Osnovnye cherty istorii razvitiya flory Srednej Azii // Byull. SAGU. – Tashkent, 1927. – Vyp. 15. – S. 239-292.
21. Korovin E.P. Rastitel'nost' Srednej Azii i YUzhnogo Kazahstana. Tashkent, 1961. Kn. 1. – 452 s.
22. Bobrov E.G. Obzor roda *Reaumuria* L. v svyazi s voprosom o proiskhozhdenii afro-aziatskikh pustyn' // Bot. zhurn. – 1966. – Т. 51, №8. – S. 1057-1072.
23. Cvelev N.N. O proiskhozhdenii i evolyucii kovylej (*Stipa* L.) // Problemy ekologii, geobotaniki, botanicheskoy geografii i floristiki. – L.: Nauka. Leningr. otd-nie, 1977. – S. 139-150.
24. Ondar S.O. Ekologicheskie perestrojki v evolyucii ekosistemnogo urovnya. – Kyzyl: RIO TuvGU, 2015. – 318 s.
25. Stebbins G.L. Variation and evolution in plants. N.Y.: Columbia Univ. Press., 2-nd ed. 1967. – 643 p.
26. Blyaharchuk T.A. Poslelednikovaya dinamika rastitel'nogo pokrova Zapadno-Sibirskoj ravniny i Altae-Sajanskoj gornoj oblasti (po dannym sporovo-pyl'cevogo analiza bolotnyh i ozernyh otlozhenij) // Avtoreferat diss. na soiskanie...dokt. biol. nauk. Tomsk, 2010. – 43

РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ФАУНА ТУВЫ

Ондар Сергей Октяевич¹, Клементьев Алексей Михайлович²

¹Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, ondar17@yandex.ru

²Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия

Впервые дается информация о новом местонахождении ископаемой фауны в республике Тыва. Датировка фауны является предварительной и основана на морфологическом определении ископаемого материала. Представлена также корреляция и стратиграфическая приуроченность найденных ископаемых таксонов в пределах палеофаунистических и географических координат.

Ключевые слова: Тува, Моген-Бурен, ранний плейстоцен, ископаемые млекопитающие, виллафранк.

EARLY PLEISTOCENE FAUNA OF TUVA

Sergey O. Ondar¹, Alexey M. Klementyev²

¹Tuvan State University, Kyzyl, Russia

²Institute of the Earth's Crust SB RAS, Irkutsk, Russia

For the first time the information about the new location of the fossil fauna in Republic of Tuva is provided. Dating of fauna is preliminary and it is based on the morphological definition and stratigraphic custom of the found fossil taxa within paleofaunistic and geographical coordinates is also presented.

Keywords: Tuva, Mogen-Buren, Early Pleistocene, fossil mammals, villafranc.

В 2018 году на территории Республики Тыва было найдено первое местонахождение раннеплейстоценовой фауны млекопитающих. Это местонахождение находится в юго-западной горной части республики, и получило название Моген-Бурен по местности в которой находится. Первичное определение показало присутствие следующих форм: крупной кошки *Felidae* gen., тологойского носорога *Coelodonta tolojojensis*, крупной лошади *Equus* ex gr. *sanmeniensis*, верблюда *Paracamelus* sp., крупного оленя *Cervus* sp., быка *Bovidae* gen., барана *Ovis* sp., газели *Gazella* ex gr. *sinensis-parasinensis*. Судя по обилию лошадиных остатков, отсутствию *G. blacki*, комплекс можно датировать временем не древнее виллафранка, но в пределах его продолжительности (3,6-0,8 млн. л.н.). Обилие газелей и их схожесть с куруксайскими [1], присутствие верблюда паракамелюса [2,3] позволяет коррелировать комплексы таджикского Куруксая и Моген-Бурена между собой. Общие формы среди фауны Моген-Бурен можно найти, на наш взгляд, в илийской фауне Казахстана [4]. В западной Сибири аналогом новой фауны вероятно является подпуск-лебяжбинский комплекс [5], где присутствует *Gazella sinensis*. Наиболее западные аналогии, вероятно нужно искать в хапровской фауне Приазовья [6], здесь определены остатки паракамелюсов, лептобоса, газели. С востока известная фауна Нихэвана, вероятно является немного более древней [7], так же как и фауна Ландан [8], имеющая гиппариона и газель Блэка в своем составе. Опять же в отличие от Нихэвана в Моген-Бурени мы не наблюдаем обилия оленей и быков. Наиболее близкими среди фаун Центральной Азии к Моген-Буренскому местонахождению являются фауны Тологоя, Усть-Обора и Засухино [9-11].

Изучение имеющегося материала позволит составить более точное представление о формах этого комплекса. Все эти формы имели потомков в среднем и позднем плейстоцене Центральной Азии. Сейчас можно лишь коснуться места этого комплекса в стратиграфической последовательности фаун Центральной Азии и его сопоставления с одновозрастными фаунами Северной Евразии. Тологойский носорог характерен для раннеплейстоценовой фауны Забайкалья и Северной Монголии [11,12]. Моген-Буренская находка значительно расширяет центральноазиатский ареал этого вида на северо-запад. Совместно с ним, на протяжении виллафранкской эпохи, обитали и крупные лошади из группы саньмэньских [9]. Верблюды группы паракамелюс были распространены в Восточной Европе и Казахстане на протяжении позднего плиоцена – раннего плейстоцена [13]. Крупная форма ископаемого барана не позволяет отнести его к типичному аргали, вероятно, это была предковая форма современного вида, известного с позднего плейстоцена [14]. Газели группы синенсис становятся известны с позднего плиоцена, вполне вероятно их последующее замещение видом парасиненсис [1]. Таким образом, предварительная датировка комплекса фауны Моген-Бурен ложится в пределы виллафранка по западноевропейской шкале. Дальнейшее стратиграфическое и систематическое изучение фауны этого замечательного местонахождения заполнит географическую и стратиграфическую лакуны Тувы, как одного из регионов контакта Северной и Центральной Азии.

Авторы благодарят А.Б. Савинецкого (ИПЭЭ РАН, г. Москва) за содействие в изучении древних остатков млекопитающих Тувы.

Библиографический список

1. Дмитриева Е.Л. Антилопы неогена Монголии и сопредельных территорий (Труды ССМПЭ, вып. 6). М.: Наука, 1977. 120 с.
2. Шарапов Ш. Куруксайский комплекс позднеплиоценовых млекопитающих Афгано-Таджикской депрессии. Душанбе: Дониш, 1986. 272 с.
3. Вангенгейм Э.А., Сотникова М.В., Алексеева Л.И. и др. Биостратиграфия позднего плиоцена – раннего плейстоцена Таджикистана (по фауне млекопитающих). М.: Наука, 1988. 128 с.
4. Кожамкулова Б.С. Илийская фауна и ее аналоги на территории Казахстана // Природная обстановка и фауны прошлого. Вып. 7. Киев: Наукова думка, 1973. С. 130-137.
5. Vislobokova I.A. 1996. The Podpusk-Lebyazh'e mammalian faunas assemblage, Western Siberia // *Palaeontographia Italica*. Vol.83. P.1-23.
6. Титов В. В. Крупные млекопитающие позднего плиоцена Северо-Восточного Приазовья. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 264 с.
7. Teilhard de Chardin P, Piveteau J, 1930. Les mammifères fossils de Nihowan (Chine). *Ann Paléont*, 19: 1–134
8. Qiu Z X, Deng T, Wang B Y, 2004. Early Pleistocene mammalian fauna from Longdan, Dongxiang, Gansu, China. *Palaeont Sin, New Ser C*, 27: 1-198
9. Млекопитающие эоплейстоцена Западного Забайкалья / Вангенгейм Э.А., Беляева Е.И., Гарутт В.Е., Дмитриева Е.Л., Зажигин В.С. М.: Наука, 1966. 164 с.
10. Базаров Д.Б., Ербаева М.А., Резанов И.Н. Геология и фауна опорных разрезов антропогена Западного Забайкалья. М.: Наука, 1976. 148 с.
11. Калмыков Н.П. Растительноядные млекопитающие в экосистемах позднего кайнозоя бассейна оз. Байкал. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2000. 132 с.
12. Вангенгейм Э.А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропогена Северной Азии (по млекопитающим). М.: Наука, 1977. 172 с.
13. Хавесон Я. И. Третичные верблюды восточного полушария (род *Paracamelus*) // Тр. ПИН АН СССР. 1954. Т. 47. С. 100–161.
14. Wang X., Li Q., Takeuchi G.T. Out of Tibet: an early sheep from the Pliocene of Tibet, *Protovis himalayensis*, genus and species nov. (Bovidae, Caprini), and origin of Ice Age mountain sheep // *Journal of Vertebrate Paleontology*. May, 2016. DOI: 10.1080/02724634.2016.1169190

Bibliograficheskij spisok

1. Dmitrieva E.L. Antilopy neogena Mongolii i sopredel'nyh territorij (Trudy SSMPE, vyp. 6). M.: Nauka, 1977. 120 s.
2. SHarapov SH. Kuruksajskij kompleks pozднеплиоценовых млекопитающих Афгано-Таджикской депрессии. Dushanbe: Donish, 1986. 272 s.
3. Vangengejm E.A., Sotnikova M.V., Alekseeva L.I. i dr. Biostratigrafiya pozdnego pliocena – rannego plejstocena Tadjikistana (po faune mlekopitayushchih). M.: Nauka, 1988. 128 s.
4. Kozhamkulova B.S. Ilijskaya fauna i ee analogi na territorii Kazahstana // Prirodnaya obstanovka i fauny proshlogo. Vyp. 7. Kiev: Naukova dumka, 1973. S. 130-137.
5. Vislobokova I.A. 1996. The Podpusk-Lebyazh'e mammalian faunas assemblage, Western Siberia // *Palaeontographia Italica*. Vol.83. P.1-23.
6. Titov V. V. Krupnye mlekopitayushchie pozdnego pliocena Severo-Vostochnogo Priazov'ya. Rostov-na-Donu: Izd-vo YUNC RAN, 2008. 264 s.
7. Teilhard de Chardin P, Piveteau J, 1930. Les mammifères fossils de Nihowan (Chine). *Ann Paléont*, 19: 1–134
8. Qiu Z X, Deng T, Wang B Y, 2004. Early Pleistocene mammalian fauna from Longdan, Dongxiang, Gansu, China. *Palaeont Sin, New Ser C*, 27: 1-198
9. Млекопитающие еоплейстоцена Западного Забайкалья / Vangengejm E.A., Belyaeva E.I., Garutt V.E., Dmitrieva E.L., Zazhigin V.S. M.: Nauka, 1966. 164 s.
10. Bazarov D.B., Erbaeva M.A., Rezanov I.N. Geologiya i fauna opornyh razrezov antropogena Zapadnogo Zabajkal'ya. M.: Nauka, 1976. 148 s.
11. Kalmykov N.P. Rastitel'noyadnye mlekopitayushchie v ekosistemah pozdnego kajnozoya bassejna oz. Bajkal. Ulan-Ude: BNC SO RAN, 2000. 132 s.
12. Vangengejm E.A. Paleontologicheskoe obosnovanie stratigrafii antropogena Severnoj Azii (po mlekopitayushchim). M.: Nauka, 1977. 172 s.
13. Haveson YA. I. Tretichnye verblyudy vostochnogo polushariya (rod *Paracamelus*) // Tr. PIN AN SSSR. 1954. T. 47. C. 100–161.
14. Wang X., Li Q., Takeuchi G.T. Out of Tibet: an early sheep from the Pliocene of Tibet, *Protovis himalayensis*, genus and species nov. (Bovidae, Caprini), and origin of Ice Age mountain sheep // *Journal of Vertebrate Paleontology*. May, 2016. DOI: 10.1080/02724634.2016.1169190

**СЕКЦИЯ 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭВОЛЮЦИИ ВИДОВ
И ЭКОСИСТЕМ. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

УДК 577.21

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10004

**РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ
ДЛЯ ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЕВРАЗИЙСКОГО ПРЕД-
СТАВИТЕЛЯ СУСЛИКОВ,
SPERMOPHILUS FULVUS, LICHТ. 1823**

**Батова Ольга Николаевна¹, Титов Сергей Витальевич², Васильева Нина Александровна¹, Са-
винецкая Людмила Евгеньевна¹, Чабовский Андрей Всеволодович¹**

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия,
tchabovsky@sevin.ru*

² *Пензенский государственный университет, Пенза, Россия*

В работе приводится разработка диагностической системы микросателлитных маркеров для желтого суслика *Spermophilus fulvus*, пригодной для анализа генетики брачных отношений, репродуктивного успеха, а также популяционно-генетических исследований.

В процессе разработки диагностической системы было протестировано 24 микросателлитных локуса, включающих три- и тетрануклеотидные повторы. В результате из 24 локусов микросателлитный повтор и полиморфизм обнаружены в 10 случаях, при этом 5 из них оказались высоко полиморфными, что позволяет в дальнейшем использовать их как основу тест-системы для анализа структуры популяции, генетики брачных отношений, репродуктивного успеха и отцовства у желтого суслика *Spermophilus fulvus*.

Ключевые слова: микросателлиты, полиморфизм, генетическая структура популяции, отцовство, *Spermophilus fulvus*.

**DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC MICROSATELLITES FOR POPULATION GENETIC STUD-
IES IN EURASIAN GROUND SQUIRREL,
SPERMOPHILUS FULVUS, LICHТ. 1823**

**Olga N. Batova¹, Sergey V. Titov², Nina A. Vasilieva¹, Ludmila E. Savinetskaya¹,
Andrey V. Tchabovsky¹**

¹ *A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia*

² *Penza State University, Penza, Russia*

To develop a diagnostic system for microsatellite analysis of the mating system, reproductive success and population genetic structure in the yellow suslik, *Spermophilus fulvus*, we tested 24 loci with tri- and tetranucleotide repeats. Polymorphism was found in 10 loci, 5 of them were highly polymorphic and can be used for the analysis of the population genetic structure, mating system and paternity in *S. fulvus*.

Keywords: microsatellites, polymorphism, population genetic structure, fatherhood, *Spermophilus fulvus*.

Изучение генетической изменчивости в природных популяциях нацелено на решение как фундаментальных биологических проблем внутривидовой дифференциации и микроэволюции, устойчивости и динамики популяций, эволюции репродуктивных стратегий и брачных отношений, так и прикладных задач в области сохранения видов и биологического разнообразия (оценка риска вымирания популяций).

Для решения этих задач успешно применяют микросателлитный анализ, который позволяет оценить генетическую изменчивость, как на индивидуальном, так и популяционном уровнях. В частности, анализ микросателлитных локусов успешно используют для установления генетической основы брачных отношений, отцовства, структуры родственных связей, репродуктивного успеха, генетической структуры популяций, потока генов у разных видов наземных беличьих [1-5]. Однако лишь недавно и для единичных видов он был апробирован на евроазиатских сусликах [6,7]. Дефицит таких исследований определяется, среди прочего, отсутствием эффективных диагностических систем молекулярных маркеров. Использование систем, разработанных ранее для североамериканских видов, затруднено в силу их специфичности. Основная цель работы – разработка диагностической системы микросателлитных маркеров для желтого суслика (*Spermophilus fulvus*, Licht. 1823), пригодной для анализа генетики брачных отношений, репродуктивного успеха, а также популяционно-генетических исследований.

Желтый суслик – самый крупный вид среди сусликов этого рода (масса перед залеганием в спячку может достигать 2 кг) [8,9]. Ареал вида охватывает Нижнее Заволжье, Южный и Центральный

Казахстан, Среднюю Азию, северные районы Ирана и Афганистана и северо-западный Китай [10]. Желтый суслик в основном обитает в пустынях и полупустынях, однако заходит и в степную зону – именно к сухим степям Нижнего Поволжья приурочен его ареал в России. Антропогенные изменения ландшафта и сельскохозяйственная деятельность приводит к фрагментации его ареала, что может сказываться на генетической структуре популяций и их устойчивости.

В процессе разработки диагностической системы было протестировано 24 микросателлитных локуса, включающих три- и тетрануклеотидные повторы, применяемых для других видов наземных беличьих. Часть из них была непосредственно разработана авторами, остальные взяты из литературных источников (Табл.). При этом пары специфических праймеров для каждого локуса были модифицированы для удобства использования, соответственно подобраны и условия амплификации.

ДНК выделяли стандартным методом фенол-хлороформной экстракции из когтевых фаланг пальцев, зафиксированных в этаноле (96%). Апробацию микросателлитных локусов ядерной ДНК выполняли в процессе полимеразной цепной реакции (ПЦР), каждый локус протестировали на 5-7 взрослых, предположительно не родственных особях. ПЦР проводили в 25 мкл реакционной смеси, содержащей 50 мМ Трис-НСl (рН 8,9), 20 мМ сульфата аммония, 20 мкМ ЭДТА, 170 мкг/мл бычьего сывороточного альбумина, смесь дезоксинуклеозидтрифосфатов (200 мкМ каждого), 2 мМ хлористого магния, 0,6 мкМ каждого из праймеров, 0,1-0,2 мкг ДНК и 2 ед. акт. Таq-полимеразы. Амплификацию участков микросателлитной ДНК проводили при стандартных условиях: 94°C – 30 с, 58-60-62°C – 30 с (отжиг), 72°C – 30 с (35 циклов). Результат амплификации и полиморфизм ДНК локуса проверяли путем определения различий масс фрагментов с помощью вертикального электрофореза продуктов амплификации в 8% полиакриламидном геле (ПААГ). В дальнейшем в случае успешной амплификации и наличия полиморфизма фрагменты были просеквенированы с использованием генетического анализатора ABI PRISM 3500 (Thermo Fisher Scientific) согласно протоколам производителя.

В результате из 24 локусов микросателлитный повтор и полиморфизм обнаружены в 10 случаях (Табл.), при этом 5 из них (IGS bp, TR4-1, TR4-5, XmohC10, XmohD116) оказались высоко полиморфными, что позволяет в дальнейшем использовать их как основу тест-системы для анализа структуры популяции, генетики брачных отношений, репродуктивного успеха и отцовства у желтого суслика. Из этих локусов лишь один – IGS bp – ранее применяли при исследованиях гибридных поселений желтого и большого сусликов [6], остальные протестированы на желтом суслике впервые.

Табл. Анализ микросателлитных маркеров у желтого суслика

Локус	Повтор	Размер фрагмента, п.н.	N особей	N аллелей	GenBank Acc. №	Источник
IGS bp	CAG	113	7	5	MN119269	[3]
IGS 9D	ACC	~140	5	HA	-	[9]
IGS 24D	GTT	162	5	3	MN107344	[9]
IGS 110b	GCT	141	5	2	MN107347	[9]
STR3	CCT	~300	5	2	-	[3]
STR4	CAAA	~170	5	1	-	НП
Ssu16	GAT	~220	5	1	-	[6]
Ssu17	GAT+GCT	116	5	3	MN119270	[6]
CAG	CGT	~200	5	HA	-	НП
TR5-1	CCCCT	~140	7	1	-	НП
TR4-1	GGAA	226	5	5	MN119273	НП
TR4-2	TTTA	~150	5	HA	-	НП
TR4-3	GTTT	~160	5	HA	-	НП
TR4-4	AAAT	~185	5	HA	-	НП
TR4-5	CCTT+CTTT	290	5	7	MN119274	НП
TR4-6	CAAA	~140	5	HA	-	НП
TR3-1	TGT	~190	5	1	-	НП
XmohC10	GAAA	119	7	6	MN119271	[5]
XmohD102	TAGA	~185	7	HA	-	[5]
XmohD116	GATG+GATA	116	5	7	MN119272	[5]
D1	GATA	~185	7	2	-	[8]
D2	CTAT	174	5	3	MN107345	[8]
D12	GATA	238	5	3	MN107346	[8]
D115	GATA	~140	5	1	-	[8]

Примечания: HA – нет амплификации, НП – разработано авторами, ранее не публиковалось.

Библиографический список

1. Bell K. C., Matocq M. D. Development and characterization of polymorphic microsatellite loci in the Mohave ground squirrel (*Xerospermophilus mohavensis*) // Conservation Genetics Resources. – 2010. – V. 2. – №. 1. – P. 197-199.
2. Goossens B. et al. Extra-pair paternity in the monogamous Alpine marmot revealed by nuclear DNA microsatellite analysis // Behavioral Ecology and Sociobiology. – 1998. – V. 43. – №. 4-5. – P. 281-288.
3. Jones R. T. et al. Characterization of 14 polymorphic microsatellite markers for the black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) // Molecular Ecology Notes. – 2005. – V. 5. – №. 1. – P. 71-73.
4. May B. et al. Characterization of microsatellite loci in the Northern Idaho ground squirrel *Spermophilus brunneus brunneus* // Molecular Ecology. – 1997. – V. 6. – №. 4. – P. 399-400.
5. Schwanz L. E. et al. Paternity and male mating strategies of a ground squirrel (*Ictidomys parvidens*) with an extended mating season // Journal of Mammalogy. – 2016. – V. 97. – №. 2. – P. 576-588.
6. Титов С. В. и др. Особенности динамики генетической структуры гибридных популяций млекопитающих (на примере р. *Spermophilus*) // Мат. междунар. конферен. «Молекулярно-генетические основы сохранения биоразнообразия млекопитающих Голарктики». М.: ТНИ КМК. – 2007. – С. 258-269.
7. Gondek A., Verduijn M., Wolff K. Polymorphic microsatellite markers for endangered spotted suslik, *Spermophilus suslicus* // Molecular Ecology Notes. – 2006. – V. 6. – №. 2. – С. 359-361.
8. Васильева Н.А., Савиная Л.Е., Чабовский А.В. Крупный размер тела и короткий период наземной активности не препятствует быстрому росту желтого суслика *Spermophilus fulvus* // Зоологический журнал. – 2009 – Т. 88. – № 3. – С. 339–343.
9. Шубин И.Г., Кыдырбаев Х.К. Размножение желтого суслика на севере ареала // Труды института зоологии. АН КазССР. – 1978 – Т. 34. – С. 172–180.
10. Кучерук В.В. Современное представление об ареале желтого суслика (*Citellus fulvus*) // Зоологический журнал. – 1998. – Т. 47. – № 10. – С. 1205–1207.

Bibliograficheskij spisok

1. Bell K. C., Matocq M. D. Development and characterization of polymorphic microsatellite loci in the Mohave ground squirrel (*Xerospermophilus mohavensis*) // Conservation Genetics Resources. – 2010. – V. 2. – №. 1. – P. 197-199.
2. Goossens B. et al. Extra-pair paternity in the monogamous Alpine marmot revealed by nuclear DNA microsatellite analysis // Behavioral Ecology and Sociobiology. – 1998. – V. 43. – №. 4-5. – P. 281-288.
3. Jones R. T. et al. Characterization of 14 polymorphic microsatellite markers for the black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) // Molecular Ecology Notes. – 2005. – V. 5. – №. 1. – P. 71-73.
4. May B. et al. Characterization of microsatellite loci in the Northern Idaho ground squirrel *Spermophilus brunneus brunneus* // Molecular Ecology. – 1997. – V. 6. – №. 4. – P. 399-400.
5. Schwanz L. E. et al. Paternity and male mating strategies of a ground squirrel (*Ictidomys parvidens*) with an extended mating season // Journal of Mammalogy. – 2016. – V. 97. – №. 2. – P. 576-588.
6. Titov S. V. i dr. Osobennosti dinamiki geneticheskoy struktury gibridnyh populyacij mlekopitayushchih (na primere r. *Spermophilus*) // Mat. mezhdunar. konferen. «Molekulyarno-geneticheskie osnovy sohraneniya bioraznoobraziya mlekopitayushchih Golarkтики». M.: TNI KMK. – 2007. – S. 258-269.
7. Gondek A., Verduijn M., Wolff K. Polymorphic microsatellite markers for endangered spotted suslik, *Spermophilus suslicus* // Molecular Ecology Notes. – 2006. – V. 6. – №. 2. – S. 359-361.
8. Vasil'eva N.A., Savineckaya L.E., CHabovskij A.V. Krupnyj razmer tela i korotkij period nazemnoj aktivnosti ne prepyatstvuet bystromu rostu zheltogo suslika *Spermophilus fulvus* // Zoologicheskij zhurnal. – 2009 – T. 88. – № 3. – S. 339–343.
9. SHubin I.G., Kydyrbaev H.K. Razmnozhenie zheltogo suslika na severe areala // Trudy instituta zoologii. AN KazSSR. – 1978 – T. 34. – S. 172–180.
10. Kucheruk V.V. Sovremennoe predstavlenie ob areale zheltogo suslika (*Citellus fulvus*) // Zoologicheskij zhurnal. – 1998. – T. 47. – № 10. – S. 1205–1207.

УДК 598.2: 591.524.22

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10005

К ВОПРОСУ О ВРЕМЕНИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЦЕНТНОЙ ФАУНЫ ПТИЦ

Владимир Иванович Забелин

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН г. Кызыл, Россия,
zabelinvi@mail.ru

Коренная перестройка в фауне позвоночных в четвертичном периоде, произошедшая вследствие резкого изменения природной обстановки, привела к возникновению новых видов, как млекопитающих, так и птиц. На формирование современной авифауны решающее влияние оказали многократные похолодания в плейстоцене.

Ключевые слова: четвертичный период, плейстоцен, изменение природной обстановки, млекопитающие, авифауна.

TO THE QUESTION ABOUT TIME OF FORMATION OF THE RECENT FAUNA OF BIRDS

Vladimir I. Zabelin

Tuva Institute for the Integrated Development of Natural Resources SB RAS Kyzyl, Russia

A radical restructuring in the fauna of vertebrates in the Quaternary, which occurred as a result of a sharp change in the natural environment, led to the emergence of new species of both mammals and birds. The formation of modern avifauna was decisively influenced by repeated cooling in the Pleistocene.

Keywords: Quaternary, Pleistocene, environmental changes, mammals, avifauna.

Материалы, позволяющие получить представление о формировании и эволюции фауны, обычно базируются на анализе существовавших ранее физико-географических обстановок и данных изучения костных остатков позвоночных того времени. К сожалению, эти сведения страдают неполнотой в силу слабой палеонтологической изученности отложений и плохой сохранности ископаемого материала. Это относится, в первую очередь, к птицам, кости которых особенно не прочны, а сохранившиеся их фрагменты оказываются недостаточно диагностируемыми для идентификации. В этом плане части эндоскелета млекопитающих, как намного лучше сохраняющиеся, оказываются гораздо более информативными. И поскольку отдельные виды разных животных одной территории биологически взаимосвязаны и в своём распространении подчиняются некоторым общим закономерностям, то при ряде допущений о былом распространении птиц можно судить по распределению фаунистических комплексов, включающих в себя кроме пернатых и других животных [1].

Масштабы изменений климата и биоты в рассматриваемый нами антропогенный или четвертичный период (квартер), пришедший на смену плиоценовой эпохе, оценивались во многих работах [2]. Квартер по сравнению с предыдущими периодами обладает необычайно короткой длительностью (1.8 млн. лет) и подразделяется на плейстоцен (1800-10 тыс.л.) и голоцен (от 10 тыс. лет назад по настоящее время). В свою очередь плейстоцен имеет двучленное деление с рубежом в 800 тыс. лет: нижний ярус - эоплейстоцен, верхний - неоплейстоцен.

Для антропогена и, особенно, его поздней неоплейстоценовой эпохи главными событиями явились проявление новейшей тектоно-магматической активизации как продолжение процесса горообразования кайнозойской (альпийской) фазы складчатости, а также периодического наступления ледниковых эпох и сменяющих их межледниковий. Климатические особенности антропогена заключались в проявлении сложных и неоднородных пульсаций теплообеспеченности и увлажнённости, при этом короткие и резкие переломы климата чередовались с относительно длинными стабильными фазами. Ледниковые эпохи были сопряжены со значительными климатическими и географическими изменениями, стимулировавшими резкие сдвиги в характере среды обитания растений и животных. Это - и распространение обширных ледников в умеренных и высоких широтах и в горах, и широкое развитие многолетней мерзлоты, и резкие и многократные колебания климата в связи с существенными изменениями атмосферной циркуляции, и неоднократные крупные колебания уровня Мирового океана, вызывавшие трансгрессии и регрессии в пределах береговых зон материков и прилежащих низменностей [3-4].

В Алтае-Саянской области в позднем плиоцене – плейстоцене завершилось обособление по разломам межгорных впадин, а горные хребты были подняты почти до современной высоты. Возникшие горные сооружения подвергались многократным (до восьми) оледенениям (последнее – сартанское, эквивалентное позднеюрскому в Европе, – около 20 тыс.л.н.), с этими явлениями связано наступление влажных плювиальных условий, когда обильные осадки способствовали образованию в котловинах крупных озер и мощных делювиально-пролювиальных подгорных шлейфов. Такие прямые и косвенные воздействия ледниковых эпох в столь короткий отрезок геологической истории не могли не привести к громадным изменениям в размещении и в ускоренной эволюции биоты, которые остаются пока ещё недооцененными большинством исследователей. Важнейшим фактором преобразования природы и животного мира в антропогене стало также появление и развитие человека и его материальной культуры [1].

Палеонтологические материалы свидетельствуют, что за сравнительно короткий по продолжительности четвертичный период (1.8 млн. лет) вследствие эволюционных процессов и резкого изменения природной обстановки произошли коренные перестройки в фауне млекопитающих умеренных и северных широт: миграции, вымирания и адаптации, приведшие к возникновению новых видов. В начале плейстоцена новыми элементами стали *настоящие слоны, лошади и первобытные быки*; в среднеплейстоценовой фауне появились вначале *северный олень, овцебык и лемминг*, затем *ма-*

монт, шерстистый носорог и лось; в составе фаун позднего плейстоцена преобладали различные типы мамонтов, мастодонтов, бизонов и копытных [5, 6].

По мнению автора, чередование ледниковых и межледниковых эпох в течение плейстоцена не приводило к многократной смене фаун, но на основе их частых вынужденных миграций и отбора наиболее приспособленных к изменяющимся условиям видов создавало необходимые предпосылки для постепенного замещения плиоценовой фауны на плейстоценовую. При этом по непонятным причинам сохранялась приуроченность фаунистических комплексов к осадочным толщам суровых ледниковых эпох и устанавливалась их отсутствие в сравнительно благополучные межледниковья. Относительно краткосрочное вымирание крупных растительноядных животных также произошло в условиях улучшения климата на границе позднего плейстоцена и голоцена. Возможно, к исчезновению этих позвоночных привело уникальное сочетание климатических условий и складывающихся обстановок формирования видового состава и особенностей кормовых растений. Не исключено, что пагубное влияние оказало сокращение и исчезновение к середине голоцена широколиственного комплекса древесной растительности. Нельзя игнорировать и влияние человека, прошедшего за четвертичный период стремительную эволюцию от прямоходящего *Homo erectus* до разумного *H. sapiens* с его действенными орудиями истребления. Таким образом, есть основание считать, что существующая ныне фауна млекопитающих в большинстве своём сложилась в четвертичном периоде. Так, Р.Ф.Флинт отмечал, что из 119 видов млекопитающих, обитающих в Евразии, 113 появились именно в это время, а 6 из них - всего лишь 100 тыс. лет назад [3]. Это ли не свидетельство способности высших позвоночных к быстрым эволюционным изменениям за относительно короткий по геологическим меркам период, который пришёлся на позднекайнозойскую ледниковую эпоху?

Посмотрим теперь, какие трансформации испытала в плейстоцене фауна птиц. Как можно было проследить по материалам, рассмотренным выше и касающимся млекопитающих, птицы плиоцена также не смогли приспособиться к столь масштабным изменениям природной обстановки и пережить ледниковые эпохи плейстоцена. Большинство плиоценовых видов и часть родов исчезли и были заменены новыми формами, успешно адаптировавшимися к новым условиям. К концу плейстоцена орнитофауна была обновлена не менее чем на 80%, и приобрела современный облик с отличиями, не превышающими подвидовой уровень. Более значимыми были изменения в географическом распределении птиц. Полагают, что в плейстоцене вымерло не менее 209 видов пернатых [7]. Это больше, чем в любую другую эпоху кайнозоя, несмотря на относительную его краткость (в 3-10 раз меньшую по продолжительности).

В Алтае-Саянской области ископаемые остатки птиц изучались преимущественно в пещерных местонахождениях, расположенных, в основном, в северной и западной частях области [8]. Всего выявлено 227 видов птиц, из них считаются появившимися в плейстоцене некоторые представители семейств тетеревиных, фазановых, голубиных, пастушковых, журавлиных, дрофиных, ржанковых и гусиных. С плейстоцена стали известны такие новые семейства воробьиных как ласточковые, скворцовые (прежде считались голоценовыми) и дроздовые. Из 227 форм общего списка птиц пещерных местонахождений региона 43 вида (19%) найдены только в плейстоценовых отложениях; все они жили и в голоцене, но большинство уменьшило свой ареал, а остатки других не были обнаружены в постплейстоценовых осадках.

И в заключение рассмотрим некоторые особенности орнитофауны плейстоцена-голоцена Алтае-Саянской горной области, характерные и для Тувы.

1. Подавляющее большинство плейстоценовых видов птиц перешло в голоцен и вошло в состав современной фауны региона или ближайших и отдалённых областей (кроме *страуса*, который по всей вероятности, существовал в регионе и в начале голоцена). Исходя из ареалов некоторых рецентных видов, гнездящихся ныне западнее Алтае-Саянской области - в горах Средней Азии и степях Казахстана, а также находок в ископаемом состоянии, можно предположить их обитание здесь в тёплые эпохи голоцена и в некоторые межледниковья плейстоцена. К ним могут быть отнесены *белобрюхий* и *малый стрижи*, *сизоворонка*, *золотистая* и *зелёная щурки*, *хохлатый*, *чёрный* и *двупятнистый жаворонки*, *рыжепоясничная ласточка*, *жёлтоспинная трясогузка*, *чернолобый сорокопут*, *крапивник*, *чёрный дрозд*, *южный* и *обыкновенный соловьи*, *черногрудая красношейка*, *полосатая тимелия*, *соловьиная широкохвостка*, *тонкоклювая* и *тростниковая камышевки*, *зелёная пересмешка*, *садовая* и *черноголовая славки*, *скотоцерка*, *мухоловка-пеструшка*, *альпийская галка*, *голубая сорока*, *стенолаз*, *желчная овсянка*, *пустынный снегирь*, *краснокрылый чечевичник*, *буланный* и *красный вьюрки*. Некоторые из них уже были замечены в качестве недавних залётных на окраины Алтае-Саянской области. Наблюдается повторное заселение территории такими видами как *зяблик*, *коноплянка*, *зеленушка*, *зимородок*, *луговой чекан*, *иволга* и некоторыми другими.

2. Птицы голоцена представлены преимущественно рецентными формами, которых в современной фауне Алтае-Саянской области насчитывается около 400 видов. Из них в состав голоценовых форм пещерных тафоценозов вошли виды, расширившие ареалы в связи с потеплением, увеличением численности и по другим причинам. К ним можно отнести *большую белую цаплю, коллицу, коришуна, болотного луня, мородунку, поручейника, среднего кроншнепа, малую чайку, крачек: белокрылую, чайконосую и чеграву, вертишейку, грача, малую пестрогрудку* и др.

3. Орнитофауна степей, которые появились в Центральной Азии в неогене, включает в себя как древние чисто степные элементы (*жаворонки, коньки, некоторые каменки, степные зуйки, саджи, дрофы, степной орёл* и др.) и обитателей степных водоёмов, живущих и в лесной зоне (*большая поганка, большой баклан, серая цапля, лебедь-кликун* и др.), так и новые послеледниковые виды, вероятно трансформировавшиеся из лесных и кустарниковых форм (*монгольская сойка, пустынная славка, бледная завирушка, орёл-могильник* и др.).

Библиографический список

1. Забелин В.И. К изменению факторов среды и эволюции фауны плейстоцена-голоцена Алтае-Саянской горной области (обзор). 1. Макротиерофауна // Байкальский зоологический журнал № 3(11). – Иркутск: 2012 – С. 5-11.
2. Зыкин В.С. Стратиграфия и эволюция природной среды и климата в позднем кайнозое юга Западной Сибири – Новосибирск: Изд-во «Гео» - 2012 – 487 с.
3. Джон Б. Зимы нашей планеты. Земля подо льдом. – М.: Мир, 1982. – 333 с.
4. Цейнер Ф. Плейстоцен. – М.: Изд-во иностран. лит-ры, 1963. – 502 с.
5. Калмыков Н.П. Природная среда и биота бассейна озера Байкал в позднем палеолите и голоцене // География и природные ресурсы. – 2005. – №2. – С. 34-39.
6. Форонova И.В. К биостратиграфии квартера юга Западной Сибири (млекопитающие, Кузнецкая котловина) : Мат-лы рег. конф. геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. – Томск: 2000. – Т. III. – С. 399-401.
7. Деметьев Г.П. Класс Aves. Птицы // Основы палеонтологии. – М.: 1964. – Т. 12. – С. 660-699.
8. Мартынович Н.В. Позднечетвертичные птицы из пещерных местонахождений Южной Сибири (Алтае-Саянская горная страна) // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М.: 2004. – 28 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Zabelin V.I. K izmeneniju faktorov sredy i `evoljutsii fauny plejstotsena-golotsena Altae-Sajanskoj gornoj oblasti (obzor). 1. Makroteriofauna // Bajkal'skij zoologicheskij zhurnal № 3(11). – Irkutsk: 2012 – S. 5-11.
2. Zykin V.S. Stratigrafija i `evoljutsija prirodnoj sredy i klimata v pozdnem kajnozoe juga Zapadnoj Sibiri – Novosibirsk: Izd-vo «Geo» - 2012 – 487 s.
3. Dzhon B. Zimy nashej planety. Zemlja podo l'dom. – M.: Mir, 1982. – 333 s.
4. Tsejner F. Plejstotsen. – M.: Izd-vo inostran. lit-ry, 1963. – 502 s.
5. Kalmykov N.P. Prirodnaja sreda i biota bassejna ozera Bajkal v pozdnem paleolite i golotsene // Geografija i prirodnye resursy. – 2005. – №2. – S. 34-39.
6. Foronova I.V. K biostratigrafii kvartera juga Zapadnoj Sibiri (mlekoпитajuschie, Kuznetskaja kotlovina) : Mat-ly reg. konf. geologov Sibiri, Dal'nego Vostoka i Severo-Vostoka Rossii. – Tomsk: 2000. – T. III. – S. 399-401.
7. Dement'ev G.P. Klass Aves. Ptitsy // Osnovy paleontologii. – M.: 1964. – T. 12. – S. 660-699.
8. Martynovich N.V. Pozdnechetvertichnye ptitsy iz peschernyh mestonahozhdenij Juzhnoj Sibiri (Altae-Sajanskaja gornaja strana) // Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – M.: 2004. – 28 s.

УДК 599.742.1+591.15:599.323.4

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10006

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ТУВИНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Ондар Сергей Октябревич, Путинцев Николай Иванович,
Монгуш Байлак Суворововна, Хомушку Чечена Орлан-ооловна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, ondar17@yandex.ru

Проведены исследования морфофизиологической изменчивости некоторых видов мелких млекопитающих и анализ морфофизиологической изменчивости сибирского хариуса из различных частей ареала. Также проведен анализ генетической изменчивости некоторых популяций видов мелких млекопитающих. Изучение популяционных показателей некоторых видов мелких млекопитающих показал высокую степень морфофизиологической и генетической изменчивости, несомненно, имеющей связи со сложной палеографической обстановкой, которая проявлялась в разной форме интенсивности в позднем кайнозое тувинской горной области.

Ключевые слова: морфофизиологическая, генетическая изменчивость, мелкие млекопитающие, популяция, изоляция, локалитеты.

MORPHO-PHYSIOLOGICAL AND GENETIC VARIABILITY OF POPULATIONS OF CERTAIN SPECIES OF SMALL MAMMALS IN THE TUVA MOUNTAIN REGION

Sergey O. Ondar, Nikolay I. Putintsev, Bailak S. Mongush, Chechena O. Khomushku

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

Studies of morphophysiological variability of some species of small mammals and analysis of morphophysiological variability of Siberian grayling from different parts of the range were carried out. The analysis of genetic variability of some populations of shallow mammals species was carried out. The study of population indicators of some shallow mammals species showed a high degree of morphophysiological and genetic variability which is undoubtedly has connection with the difficult paleogeographic situation which was shown in a different form of intensity in the late Cenozoic of Tuvan mountain region.

Keywords: morphological, genetic variability, small mammals, population, isolation, locations.

В 2011–2018 гг. проведены исследования по установлению роли пространственной неоднородности ландшафта в определении направлений морфофизиологической изменчивости и генетического разнообразия популяций некоторых видов мелких млекопитающих и сибирского хариуса.

Проведены маршрутные исследования распределения локальных популяций мелких млекопитающих в горных системах и котловинах Тувы. Общая протяжённость маршрута составила 2,5 тыс. км. Оработаны более 1000 л./с. Наряду с данными о распределении и состоянии популяций из 5-ти модельных участков, расположенных по разные стороны от основных региональных физико-географических барьеров: р. Енисей, хребет Танну-Ола, ограничивающего Убсу-Нурскую и Тувинскую котловины, а также высокогорный массив Монгун-Тайга, добавлены в дополнение имеющиеся коллекции проб и описаний локальных популяций мелких млекопитающих разных лет. Использованы репрезентативные выборки для проведения морфометрического и генетического анализа — всего 217 особей и проб.

Анализ распределения локальных популяций мелких млекопитающих показывает высокую степень их пространственной подразделённости, как на макро-, так и на микроуровне. Хребет Танну-Ола разделяет почти все популяции на две группы: группу популяций котловины внутренних Монгольских озёр и группу популяций Енисейской (Центрально-Тувинской) котловины, которые в свою очередь делятся на лево- и правобережные.

Внутри выделенных групп популяций распределение мелких млекопитающих также неравномерно и определяется биотопическими преградами. Разноуровневая пространственная подразделённость популяций может приводить к проявлению эффекта основателя, дрейфа генов, ограничению потока генов и к дифференциации морфофизиологических признаков, снижению общей генетической гетерогенности популяций видов организмов.

Для большинства изученных видов, населяющих Убсу-Нурскую и Тувинскую котловины, располагающиеся к югу и к северу хр. Танну-Ола, популяции, а также Монгун-Тайгу, образуют мозаичные небольшие поселения с невысокой плотностью (2-10 особей на га), разделённые лесными массивами (на высоте от 1500 до 1900 м н.у.м.), и которые, таким образом, служат основной преградой между локальными популяциями.

Проведённые морфометрические исследования позволяют говорить о некоторых отличиях интерьерных и экстерьерных признаков изученных видов (*Clethrionomys rufocanus*, *Lasiopodomys gregalis*, *Alticola strelsovi*, *Apodemus peninsulae*, *Microtus oeconomus*) из пяти изученных групп популяций – Тере-Хольская котловина, м. Арысканныг, м. Бора-Шай (Убсу-Нурская котловина), м. Межегей (Тувинская котловина); высокогорный массив Монгун-Тайга.

У животных из м. Тарыс происходит уменьшение общебиологических параметров. Так средняя масса тела у половозрелых самок *Clethrionomys* в м. Тарыс меньше массы тела особей популяции из м. Межегей и м. Арысканныг в 1,4 раз и средняя длина тела особей из м. Тарыс (Тере-Хольская котловина) меньше средних значений длины тела особей из м. Межегей (Тувинская котловина) и м. Арысканныг (Убсу-Нурская котловина) в 1,3 раза. Такая закономерность проявляется также в отношении массы тела самцов *Apodemus* из м. Бора-Шай (Убсу-Нурская котловина) и самцов из м. Межегей (Тувинская котловина), у которых отмечается уменьшение этого признака в 2,07 раза. Средние масса и длина тела у представителей популяции *Apodemus* из м. Арысканныг заметно больше по сравнению с показателями самцов и самок из м. Межегей и м. Бора-Шай.

Средняя масса тела у половозрелых самцов *Lasiopodomys gregalis* из м. Тарыс меньше массы тела особей островной и материковой популяций Хиндиктиг-Хольской впадины (массив Монгун-Тайга) в 1,2 раза и средняя длина тела особей из м. Тарыс меньше средних значений длины тела особей островной и материковой популяции в 1,3-1,4 раза.

Такая закономерность проявляется также в отношении самок материковой популяции *Microtus oeconomus*, у которых отмечается уменьшение массы тела в 0,7 раза. Устойчивая тенденция отличий морфометрических признаков наблюдается у *Alticola strelzovii* обоих полов островных и материковых популяций.

Сравнительная характеристика экстерьерных пластических и интерьерных морфофизиологических признаков популяций *Clethrionomys*, *Apodemus* (табл. 1), *Lasiopodomys*, *Microtus*, отловленных из м. Межегей, м. Арыскангы, м. Бора-Шай и высокогорного массива Монгун-Тайга свидетельствуют о наличии существенных отличий этих признаков.

Например, сравнительная характеристика экстерьерных пластических и интерьерных морфофизиологических признаков популяций узкочерепной полевки (*L. gregalis*), полевки-экономки (*M. oeconomus*) и плоскочерепной полевки (*A. strelzovii*) в Хиндиктиг-Хольской впадине, обитающих на идентичных биотопах острова озера Хиндиктиг-Холь и на материке, свидетельствуют о том, что комплекс факторов и авторегуляторные популяционные механизмы, действующие на острове и на материке, отличаются. Они оказывают влияние не только на структуру и функционирование популяций и сообществ, но и на физиологические процессы самцов и самок.

Средние значения массы печени, почек и сердца имеют достоверные различия у особей обоих полов островных и материковых популяций узкочерепной полевки, заселяющей различные биотопы – открытые остепненные луга на склонах южной экспозиции, увлажненные луга на береговой линии, закустаренные криоксерофильные биотопы на границе ерниковой тундры. Сравнение показало, что у *L. gregalis* обоих полов, обитающих на материковых биотопах, происходит достоверное увеличение некоторых морфофизиологических индикаторов: увеличиваются массы печени (1,2 раза), почек (10,7 раза) и сердца (8,3 раза).

Таблица 1. Сравнительная характеристика интерьерных морфофизиологических признаков популяций лесной полевки (*Clethrionomys*)

Индекс органа	Пол особей (♂, ♀) и (n)	м. Межегей	м. Арыскангы	Достоверность различий (t)
1	2	3	4	5
Индекс печени	♂ (n ₁ =7; n ₂ =3)	0,19±0,16	0,69±0,18	0,38
	♀ (n ₁ =2; n ₂ =4)	0,5±0,02	1,06±0,02	1,58
Индекс почки	♂ (n ₁ =7; n ₂ =3)	36±31,33	109±20,67	2,36
	♀ (n ₁ =2; n ₂ =4)	118,5±0,5	135,5±19,5	0,84
Индекс сердца	♂ (n ₁ =7; n ₂ =3)	159±4	183,33±50,44	1,24
	♀ (n ₁ =2; n ₂ =4)	146,5±2,5	293±37	1,55

n₁ – объем выборки из материковых популяций; n₂ – объем выборки из островных популяций; t – критерий Стьюдента; p – уровень достоверности различий

Исследованные группировки сибирского (верхнеенисейского) хариуса показало также высокую степень их дифференциации. Выявлены достоверные различия по 20 (90,9%) из 22 пластических признаков выборок сибирского хариуса из бассейна Енисея (р. Ий и Борзу-Холь) и бассейна Убсунурской котловины (р. Бора-Шай), исследованных относительно длины по Смитту, наивысший уровень достоверных различий ($p \leq 0,001$). Такие же различия отмечены при сравнительном морфометрическом анализе популяций сибирского хариуса из низовий Енисея [1-3], популяций верхнеенисейского хариуса [4,5] с формами из верховий Енисея и Бора-Шая, что может свидетельствовать о различиях на уровне видового ранга.

Имеющиеся предварительные результаты по пространственной и генетической структуре популяций видов мелких млекопитающих позволяют предполагать о высокой степени генетической подразделенности тувинских популяций изученных видов: длиннохвостый суслик (*Spermophilus undulatus*), степная мышовка (*S. subtilis subtilis* L), барабинский (*Cricetulus barabensis sensu lato*) и длиннохвостый хомячок (*Cricetulus longicaudatus*), полевка-экономка (*Microtus oeconomus*).

Анализ изменчивости Д-петли мтДНК длиннохвостого суслика [6,7] позволяет выделить четыре кластера локальных популяций, в разной степени связанных между собой (рис. 2): 1) Западный-1, включающий пробы из Верхне-Барлыкской, Хонделенской, Каргинской, Южно-Монгунтайгинской, Байринской и Ачит-Нурской популяций; 2) Центральный: Саглинская, Торгалыгская и Улуг-Хемская

левобережная; 3) Западный-2: Моген-Буренская, Южно-Монгунтайгинская, Каргинская и Ачит-Нурская и 4) Восточный: Тес-Хемская, Верхне-Каргинская и Хубсугульская.

Три кластера (Западный-1, Западный-2 и Восточный) хорошо обособлены (рис. 1) и объединяют популяции со сходными митотипами; Центральный кластер – гетерогенный и включает популяции с генетически удаленными митотипами. Все четыре кластера включают популяции, относящиеся как к Енисейскому бассейну, так и к бессточному бассейну озер Монголии. Западные популяции, несмотря на пространственную близость, образуют два генетически отдаленных кластера, причем в каждом из них представлены образцы из одних и тех же популяций (в частности, из Южно-Монгунтайгинской, Каргинской и Ачит-Нурской).

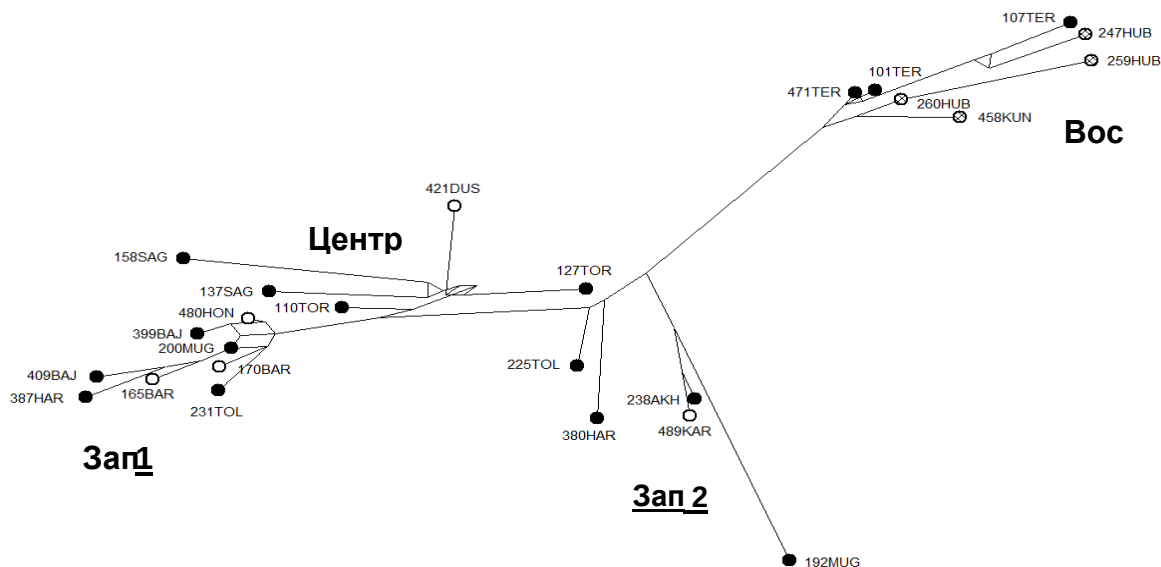


Рис. 1. Медианная сеть по результатам анализа изменчивости Д-петли длиннохвостого суслика. Черные маркеры – бассейн бессточных Монгольских озер; белые маркеры – бассейн Енисея (Тувинская котловина); маркеры со штриховкой – бассейн Енисея за пределами Тувинской котловины (из Чабовский и др. 2014).

Анализ микросаттелитов показал существование генетической дифференциации как между двумя комплексами популяций бассейнов Енисея и бессточных озер Монголии, так и между популяциями внутри каждого из комплексов. Генетическое разнообразие внутри обоих комплексов популяций достаточно высоко при одинаково низкой и достоверно отличающейся от ожиданий степени гетерозиготности, особенно в популяциях бассейна озер Монголии, что может быть связано с дискретным распределением отдельных поселений в сочетании с инбредностью скрещиваний внутри них.

Таким образом, хр. Танну-Ола, по которому проходит биогеографическая граница, отделяющая с севера Центрально-Азиатскую подобласть [8], не разделяет популяции длиннохвостых сусликов на отдельные генетические линии по митохондриальной ДНК. Очевидно, это связано с отсутствием значимых для сусликов биотопических барьеров: на западе популяции, относящиеся к разным бассейнам, например, Каргинская (бессточные озера Монголии) и Верхне-Барлыкская (бассейн Енисея) не разделены лесным поясом и в этом отношении их разделение носит скорее формальный характер, несмотря на внешнюю значимость проходящего между ними физико-географического барьера.

Обособление восточной группы популяций, представляющих собой отдельную линию однородных митотипов, в этом отношении вполне объяснимо: они отделены от остальных широкими лесными массивами, не заселенными сусликами.

С другой стороны, генетическая дифференциация по митохондриальным маркерам может происходить и вне каких-либо заметных преград, физико-географических или биотопических, не только между соседними, но даже и внутри одной популяции. Это относится к кластерам западных популяций и среди них к Южно-Монгунтайгинской, Каргинской и Ачит-Нурской, в которых представлены разные генетические линии. Дифференциация генетической структуры внутри комплексов популяций в сочетании с высокой степенью инбредности вероятно связана с их пространственной подразделенностью и значительной степенью изолированности локальных популяций и отдельных поселений внутри них как за счет физико-географических преград, так и в результате ограниченной дисперсии между соседними популяциями и поселениями в отсутствии барьеров.

Линия степной мышовки, обитающая в Туве, распространяется от реки Волги, где она находится на обоих берегах, на восток до Восточного Казахстана, Хакасии и Тувы и соответствует *S. subtilis subtilis* L. Исследования сотрудников ИПЭЭ РАН [8] показало, что в этой линии нет четкой структуры. Несмотря на большое географическое расстояние между самыми западными и самыми восточными участками ареала, разница между образцами невелика. Этот результат свидетельствует об отсутствии дифференциации между типичными *S.s. subtilis* L., *S.s. vaga* Pallas 1779 (Казахстан) и *S.s. sibirica* Ognev 1935 (лесостепи Южной Сибири), которые были описаны на основе внешней морфологии.

Однако высокое разрешение G-полос показывает, что *S. subtilis* L. и *S. severtzovi* разделены значительным числом робертсоновских и неробертсоновских преобразований, включая пять tandemных транслокаций [8], и то же самое верно для сравнения между другими кариоморфами *S. subtilis* L. (2-7 tandemных транслокаций). Ковальская с соавторами [8], утверждают, что «большое количество и сложный характер по крайней мере некоторых хромосомных перестроек, различающих таксоны, могут привести к репродуктивной изоляции между ними». Поэтому представляется вероятным, что *S. subtilis* L., встречающийся в Туве, является примером редкого случая чрезвычайно быстрого видообразования посредством фиксации аберрантных кариотипов. Поток генов между зарождающимися видами блокируется не генной дивергенцией, а скорее из-за мейотической несовместимости. Подобные случаи генетически близких, но хромосомно расходящихся видов известны в других группах млекопитающих.

Генетический анализ образцов хомячков (*Cricetus barabensis*), в т.ч. собранных нами на территории Тувы, проведенный в лаборатории популяционной генетики ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова [10] с помощью митохондриального ДНК (мтДНК) с использованием локуса мтДНК (полный ген *cytb*), позволили получить нуклеотидные последовательности гена цитохрома *b* длиной 1140 п.н.

При этом среди образцов трех популяций (Убсу-Нурская котловина, высокогорный массив Монгун-Тайга и Западный Саян) *Cricetus barabensis* и 4-х образцов из разных популяций *Cricetus longicaudatus* – не обнаружено ни одного повторяющегося гаплотипа и все они уникальны. Среди 11 образцов *Microtus oeconomus* обнаружены 8 гаплотипов.

Таким образом, молекулярно-генетический анализ позволил показать их индивидуальную разнородность по гену *cytb*.

Изучение популяционных показателей некоторых видов мелких млекопитающих показал высокую степень морфофизиологической и генетической изменчивости, несомненно, имеющей, связи со сложной палеографической обстановкой, которая проявлялась в разной форме интенсивности в позднем кайнозое тувинской горной области. Выявлено, что ведущим фактором морфофизиологической и генетической изменчивости является не физико-географические факторы, а популяционные механизмы, реагирующие на резкую пространственную мозаичность территории. В частности, у некоторых видов проявляется редкий вид изменчивости посредством фиксации аберрантных кариотипов, что отражается в ускорении видообразования.

В настоящее время на примере имеющихся сведений и по данным наших исследований ведущим фактором становится внутривидовые механизмы, определяющие репродуктивную изоляцию. Для некоторых видов физико-химические и эколого-географические условия остались ведущими факторами в пространственной и биологической изоляции, что позволяет заключить, что Тувинская горная область можно рассматривать, как одним из центров формообразования и/или видообразования в Центральной Азии и Южной Сибири.

Библиографический список

1. Романов В.И. (2005) Фауна, систематика и биология рыб в условиях озерно-речных гидросистем Южного Таймыра: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Томск: Томский государственный университет, 42 с.
2. Романов В.И. О статусе западносибирского подвида сибирского хариуса (*Thymallus arcticus arcticus*) анализ некоторых меристических признаков / В.И. Романов // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л.А. Кудерского). СПб: ГосНИОРХ и тов-во научных изданий КМК, 2007. – с. 436-452.
3. Романов В.И. Особенности распространения и структура фауны хариусовых рыб (Thymallidae) бассейнов реки Енисей и оз. Байкал / В.И. Романов // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: Материалы Всеросс. конф. С междунар. участием. – Красноярск, 2009. – С. 52-58.
4. Книжин И.Б., Вайс С.Дж. Новый вид хариуса *Thymallus svetovidovi* Sp. Nova (Thymallidae) из бассейна Енисея и его положение в роде *Thymallus* // Вопросы ихтиологии, 2009. Т. 49, № 41. – 5-11.
5. Книжин И.Б. Разнообразие и таксономическая идентификация хариусов (Thymallus) бассейна реки Енисей // Journal of Siberian Federal University. Biology 3 (2011 4) 293-300
6. Reed D. H. and Frankham R., 2003. Correlation between population fitness and genetic diversity. // Conservation Biology. V. 17. P. 230–237.

7. Kryštufek B. et al., 2009. Mitochondrial phylogeography of the European ground squirrel, *Spermophilus citellus*, yields evidence on refugia for steppic taxa in the southern Balkans // *Heredity*. V. 103. №. 2. P. 129-135.
8. Lebedev V., Poplavskaya N., Bannikova A., Rusin M., S. Alexey., Kovalskaya Yu. Genetic variation in the *Sicista subtilis* (Pallas, 1773) species group (Rodentia, Sminthidae), as compared to karyotype differentiation // *J. Mammalia*, 2018.
9. Чабовский А.В., Ондар С.О., Титов С.В., Савинцев Л.Е., Шмыров А.А., Путинцев Н.И., Чаш У.-М.Г., Ондар Д.С. Генетическая и пространственная структура популяций длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*) в Туве и сопредельной Монголии: роль физико-географических, биотопических и внутривидовых преград // *Вестник ТувГУ: Естественные и сельскохозяйственные науки*, 2015. -2. 2014. -с. 47-59
10. Poplavskaya N., A. Bannikova, K. Neumann, M. Pavlenko, I. Kartavtseva, Yu. Bazhenov, P. Bogomolov, A. Abramov, A. Surov, Vladimir Lebedev. Phylogeographic structure in the chromosomally polymorphic rodent *Cricetulus barabensis* sensu lato (Mammalia, Cricetidae) // *J Zool Syst Evol Res.* 2018;1–16

Bibliograficheskiy spisok

1. Romanov V.I. (2005) Fauna, sistematika i biologiya ryb v usloviyakh ozerno-rechnykh gidrosistem YUzhnogo Tajmyra: Avtoref. diss. ... d-ra biol. nauk. Tomsk: Tomskiy gosudarstvennyy universitet, 42 s.
2. Romanov V.I. O statuse zapadnosibirskogo podvida sibirskogo hariusa (*Thymallus arcticus arcticus*) analiz nekotorykh meristicheskikh priznakov / V.I. Romanov // *Issledovaniya po ihtologii i smezhnym disciplinam na vnutrennih vodoemakh v nachale XXI veka* (k 80-letiyu professora L.A. Kuderskogo). Spb: GosNIORH i tov-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2007. – s. 436-452.
3. Romanov V.I. Osobennosti rasprostraneniya i struktura fauny hariusovykh ryb (*Thymallidae*) bassejnov reki Enisej i oz. Bajkal / V.I. Romanov // *Problemy i perspektivy ispol'zovaniya vodnykh bioresursov Sibiri v XXI veke: Materialy Vseross. konf. S mezhdunar. uchastiem*. – Krasnoyarsk, 2009. – S. 52-58.
4. Knizhin I.B., Vajs S.Dzh. Novyj vid hariusa *Thymallus svetovidovi* Sp. Nova (*Thymallidae*) iz bassejna Eniseya i ego polozhenie v rode *Thymallus* // *Voprosy ihtologii*, 2009. T. 49, № 41. – 5-11.
5. Knizhin I.B. Raznoobrazie i taksonomicheskaya identifikatsiya hariusov (*Thymallus*) bassejna reki Enisej // *Journal of Siberian Federal University. Biology* 3 (2011 4) 293-300
6. Reed D. H. and Frankham R., 2003. Correlation between population fitness and genetic diversity. // *Conservation Biology*. V. 17. P. 230–237.
7. Kryštufek B. et al., 2009. Mitochondrial phylogeography of the European ground squirrel, *Spermophilus citellus*, yields evidence on refugia for steppic taxa in the southern Balkans // *Heredity*. V. 103. №. 2. P. 129-135.
8. Lebedev V., Poplavskaya N., Bannikova A., Rusin M., S. Alexey., Kovalskaya Yu. Genetic variation in the *Sicista subtilis* (Pallas, 1773) species group (Rodentia, Sminthidae), as compared to karyotype differentiation // *J. Mammalia*, 2018.
9. Чабовский А.В., Ондар С.О., Титов С.В., Савинцев Л.Е., Шмыров А.А., Путинцев Н.И., Чаш У.-М.Г., Ондар Д.С. Генетическая и пространственная структура популяций длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*) в Туве и сопредельной Монголии: роль физико-географических, биотопических и внутривидовых преград // *Вестник ТувГУ: Естественные и сельскохозяйственные науки*, 2015. -2. 2014. -с. 47-59
10. Poplavskaya N., A. Bannikova, K. Neumann, M. Pavlenko, I. Kartavtseva, Yu. Bazhenov, P. Bogomolov, A. Abramov, A. Surov, Vladimir Lebedev. Phylogeographic structure in the chromosomally polymorphic rodent *Cricetulus barabensis* sensu lato (Mammalia, Cricetidae) // *J Zool Syst Evol Res.* 2018;1–16

УДК 599.6/7:591.557 (470.55/57)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10007

КОАДАПТАЦИИ ХИЩНИКА И ЖЕРТВЫ

Северцов Алексей Сергеевич¹, Шубкина Анна Владимировна²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

²Институт проблем экологии и эволюции, РАН, г. Москва, Россия, annashubkina@rambler.ru

В статье проанализированы известные отношения хищника и жертвы. Обосновано, что это отношение – результат ко-адаптации, приводящая посредством выработки совместных приспособлений на разных уровнях – химическом, физическом, физиологическом, генетическом, биохимическом, этологическом, экологическом, поддерживающая популяционную норму приспособленности как с одной, так и с другой стороны.

Ключевые слова: популяция, хищник, жертва, естественный отбор, стресс-реакция, коадаптивная эволюция.

COADAPTATION OF THE PREDATOR AND PREY

Aleksey S. Severtsov¹, Anna V. Shubkina²

¹Moscow State University M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

²Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia

The article analyzes the known relationship of the predator and the prey. It is proved that it represents the result of co-adaptation, leading through the development of joint devices at various levels – chemical, physical, physiological, genetic, biochemical, ethological, ecological, supporting population-based rate adaptation on the one and on the other side.

Keywords: population, predator, prey, natural selection, stress-response, coadaptive evolution.

Изучение взаимодействия хищников и их добычи – фитофагов, включает экологический и эволюционный аспекты. Изымая свою добычу, хищники влияют на численность и соотношение генотипов в популяциях консументов первого порядка – эта экологическая роль хищников не вызывает острых дискуссий. Считается, что хищники влияют на численность популяций доступных им жертв, но

не регулируют ее. На численность популяций влияет множество факторов, от абиотических до внутривидовых. Хищники – только один из элементов, вызывающих элиминацию и/или определяющих репродуктивный успех. При сокращении численности и плотности населения потенциальных жертв, хищники вынуждены переходить на выходящие объекты питания или на изменение своего местообитания.

Эволюционный аспект вызывает дискуссии, длящиеся уже более полувека. Существуют две противоположные позиции: согласно одной из них, хищники не выбирают своих жертв, элиминация фитофагов не избирательна и не ведет к отбору. Согласно противоположному мнению, хищники избирательно изымают из популяций консументов первого порядка доступных им особей, то есть хуже приспособленных, что означает естественный отбор. Отбор на избегание опасности среди жертв означает, что среди хищников должен идти естественный отбор на эффективность их охоты и питания. Другими словами, в паре хищник-жертва должна происходить коадаптивная эволюция, снижающая вероятность гибели жертв и повышающая эффективность охоты хищников. Обе точки зрения имеют сторонников.

Еще в 1989 К.П. Филонов [1] перечислил 12 публикаций, авторы которых считали, что волки (*Canis lupus*) добывают здоровых копытных – от кабарги *Moschus moschiferus* 11-18 кг живого веса) до лоса (*Alces alces* 500-600 кг) и изымают своих жертв не избирательно. Согласно 22 статьям других авторов волки изымают преимущественно больных, истощенных, молодых и старых копытных. От ответа на вопрос об избирательности или случайности элиминации хищниками их добычи, зависит оценка влияния хищничества на качественный состав популяции жертв и, тем самым, об эволюционном значении хищничества.

Сложность ответа на этот вопрос обусловлена тем, что хищники съедают свою добычу, изучить жертву невозможно. По останкам почти невозможно узнать, почему именно эта особь погибла от хищника, тогда как другие избежали гибели. Обычно от трапезы крупных хищников остаются только кости. Тувинские волки зимой в Восточном Саяне съедают все, что могут разгрызть. От лоса остаются череп (выгрызены бывают только носовые кости, иногда прогрызают затылочную часть и выедают мозг), позвоночник, таз и кости конечностей. У оленей (*Cervus elaphus xanthopygus*) не съедают шейные позвонки, таз, кости конечностей, а у оленух иногда прогрызают затылочную кость и выедают головной мозг. От косуль (*Capreolus capreolus*) остаются обрывки шкур и содержимое пищеварительного тракта. Трубочатые кости конечностей косуль волки разгрызают, съедая костный мозг.

Был предложен метод оценки благополучия по упитанности – для жертв пумы (*Felis (Puma) concolor*) и волка по количеству жира в костном мозге бедренной кости. Снижение его доли до 50% означает крайнее истощение – отсутствие подкожного и внутрибрюшинного жира [2]. Применение этого метода позволило установить, что крупные африканские кошачьи и пятнистые гиены (*Crocuta crocuta*) убивали низко упитанных антилоп гну (*Connochaetes*), но не истощенных до терминальной стадии (которые вот-вот умрут сами) [3].

Надежно установлена только избирательность элиминации, обусловленная возрастом жертв: волки изымают преимущественно молодых и старых лосей и оленей [4].

Очень показательны данные трехлетних наблюдений гибели лесных северных оленей (*Rangifer tarandus* n=184) от волков. Самцы старше трех лет -12,5%, самки – старше двух лет – 29,3%, самки в возрасте 1-2 года – 24%, оленята -34,2% [5].

Для крупных африканских хищников показана избирательность изъятия по размерам жертв. Львы (*Panthera leo*) нападают на травоядных массой 190-550 кг, при оптимальном размере добычи около 350кг [6]. Леопард (*Panthera pardus*) выбирает жертв массой 10-40кг, предпочитая 23-25 кг [7]. Гепард (*Acinonyx jubatus*) – 23-56кг, оптимальный размер 36кг.

Групповая охота свойственна обитающим в саванне львам, пятнистым гиенам, гиеновым (гиеновидным) собакам (*Licaon pictus*) – размеры добываемых животных не столь сильно различаются, как при одиночной охоте. Размеры добычи гиен перекрываются с размерами добычи прайдов львов. Гиеновые собаки способны добывать зебр и крупных антилоп. Можно напомнить, что не редкая добыча стаи волков в зимний период – лось, живой вес которого составляет 500-600 кг. Однако все приведенные данные по избирательности питания хищников не отвечают на вопрос о том, почему жертвой стало именно данное животное, а не какое-либо иное, из той же группы или популяции.

Охоту крупных хищников можно проследить прямыми наблюдениями в травяных биотопах, таких как африканская саванна. В лесных экосистемах северного полушария только тропление по снегу позволяет реконструировать этот процесс. Однако такие наблюдения не позволяют характеризовать физиологические особенности изымаемых травоядных. Технические методы – радио и gps-прослеживание, фото-ловушки позволяют изучать перемещение по территории и некоторые особен-

ности поведения, но не дают возможности детализировать особенности охотничьего поведения. Собственно, не удастся оценить даже успешность охоты – как соотношение числа попыток и результативность охоты. Тем более нет возможности изучать индивидуальные особенности, определившие доступность данной особи хищнику.

Троплением амурских тигров (*Panthera tigris altaica*) в Среднем Сихоте-Алине было показано, что успешность нападения (т.е. состоявшейся атаки, а не всех попыток охоты) этих одиночных хищников на одиночных кабанов (*Sus scrofa*) составила 27,3% от числа атак; на одиночных изюбрей – 34,8%; на группы кабанов 57,7% (добычей обычно становились подсвинки); на группы изюбрей – 7,79% [8]. Успешность охоты волков на лосей в Канаде по данным троплений оценивается в 45-64%. Охота гепардов, наблюдавшаяся более 1000 раз, была успешной в 25-26% преследований [9]. Из 905 визуально наблюдавшихся охот гиеновых собак успешными были 404 [10].

Приведенные данные показывают, что успешность охоты крупных хищников редко превышает 50%. Точнее, если учитывать, что в большинстве случаев зарегистрированы попытки атаки, а не все охоты, нередко не переходящие в преследование и нападение, успешность охоты крупных хищников еще ниже. Это означает, что взаимная приспособленность, коадаптация хищников и их добычи, исключает легкое изъятие потенциальной жертвы и поддерживает равновесное состояние консументов 1 и 2 порядков. Однако равновесие по средней приспособленности представителей двух смежных трофических уровней не отвечает на вопрос об изменчивости по индивидуальной приспособленности конкретных особей, как хищников, так и их добычи. Для того, чтобы выяснить, почему данной особью стала жертвой хищника, надо получить ответ о причине (или причинах) ее более высокой доступности, т.е. сниженной приспособленности. Для этого надо изучать не обглоданные кости, а добычу целиком.

Мы проводили исследование причин различной доступности особей-жертв. Для этого применяли модельный вид хищника – борзых собак, что позволило анализировать ряд индивидуальных особенности каждой добытой особи вида жертвы на свежем материале. В тот же период и в той же местности (тех же биотопах) резидентные охотники отстреливали (применяя обычные для сезона методы охоты) других животных того же вида-жертвы, чье состояние изучали с применением тех же методов, что и пойманных борзыми. Модельным видом хищника служили борзые, в основном двух нативных пород, хортые и псовые.



Рис.1. Русские псовые борзые с добычей



Рис.2. Хортая борзая



Рис.3. Хортая борзая апортирует пойманного зайца; фрагмент преследования

Борзые – единственная группа зверовых пород охотничьих собак, добывающих зверя без помощи человека (отстрела, капканов, сетей) – самостоятельно выполняющих преследование и поимку. Благодаря этому зоологи получили возможность исследовать особенности добычи, сравнивая продукцию ружейных охотников и борзых.

Первая же проба применения этой модели (начало 80-х прошлого века) оказалась удачной. Директор ИПЭЭ РАН (тогда ИЭМЭЖ АН СССР), академик В.Е.Соколов, направил экспедицию в Калмыкию для проверки эффективности модельной системы на антилопах-сайгаках (*Saiga tatarica*). В

течение двух сезонов работ, в период высокой численности сайгаков (промышленный забой составлял сотни тысяч особей), борзыми поймали 38 антилоп и 40 голов отстреляли представителями Госохотинспекции. Охотинспекторы специально выбирали сайгаков, которых считали неблагополучными. Все добытые животные были подвергнуты патологоанатомическому вскрытию ветеринарными врачами, входившими в состав экспедиции. Выяснилось, что все 38 сайгаков (100%), взятых борзыми, не находились в терминальном состоянии, но имели патологические изменения в состоянии сердца, печени, легких, следы старых травм и др. внутренних органов. Среди 40 отстрелянных доля таких животных составляла около трети [11]. При этом пойманные борзыми сайгаки не отличались по массе тела и положению в движущейся группировке сайгаков – не были худыми или отстающими от стада животными.

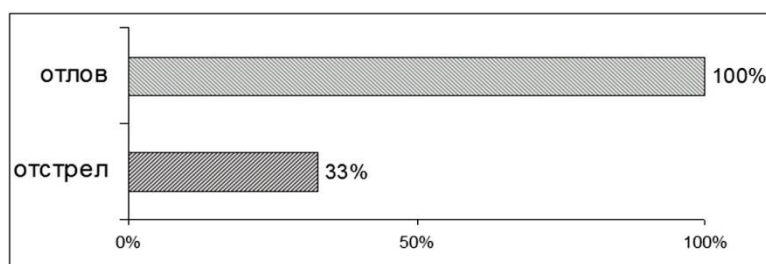


Рис.4. Соотношение «здоровых» и «нездоровых» сайгаков в выборках «отлов» и «отстрел». По оси абсцисс доля нездоровых особей (%). По оси ординат — название группы.

К сожалению, продолжить эти эксперименты невозможно – с 90х годов прошлого века стало недоступным финансирование подобных проектов, да и численность калмыцкой популяции сайгаков резко сократилась. Поэтому дальнейшая работа происходила по зайцу-русаку (*Lepus europeus*), традиционному объекту охоты с борзыми. По русаку – степному и лесостепному зайцу – ежегодно проводятся массовые испытания с борзыми, что позволило использовать в работе как собственноручно собранные данные, так и сводки о результатах с другими собаками с описанием работы другими лицами. Это позволило перейти к многократным повторяемым экспериментам, расширить статистические выборки материалов от десятков наблюдений до сотен и тысяч.

Борзые – скоростные преследователи, их максимальная скорость на несколько секунд может достигать почти 17 м/с, но длительность и длина преследования не слишком велики (не превышает 250 секунд и 2700 м). Недостатком борзых, как модели диких хищных, является следствие селекции этих пород: они начинают преследование любого поднявшегося зверя. Борзые бросаются в погоню за любым движущимся объектом, тогда как дикие наземные хищники всегда долго наблюдают за ним, оценивая возможности преследования. Поэтому успешность охоты с борзыми ниже, чем у диких хищных – она составляет 12-15% от числа преследований на зайца-русака, около 27% – на сайгака.

Необходимо было выяснить, как скорость влияет на успех преследования. Были сконструированы и изготовлены специальные gps-трекеры, с посекундной регистрацией положения собаки, что позволяло установить ее скорость и направление движения. Применение системы методов позволило установить, что величина скорости преследования не линейно связана с успехом преследования – быстро бежать недостаточно, чтобы поймать зайца. Приближение собак к зайцу происходит вдвое чаще, чем поимка. При этом заяц меняет направление и скорость движения, резко поворачивая, останавливаясь, подпрыгивая вверх, затаиваясь. Так как масса его тела в 4-6 раз меньше, чем у преследователя, заяц маневренней, увертливей – преследователь по инерции проносится. Пока он тормозит и поворачивает, жертва успевает вновь набрать скорость, успешно изменить маршрут или даже спрятаться (залечь в траве) [12]. Тоже самое происходит при охоте гепардов на антилопу импалу [9]. Иногда после таких поворотов преследование продолжается как бы со свежими силами, иногда – прекращается, резко или постепенно.

Расшифровка треков борзых в сочетании с прямым наблюдением за их поведением позволила установить многие моменты, трудно уловимые только при визуальном прослеживании погони, удаляющейся от наблюдателя. Очень важным оказалась возможность доказать, что борзые пользуются обонянием. При наблюдении за борзыми всегда кажется, что их поведение определяется визуальными стимулами – они действительно непрерывно наблюдают друг за другом, людьми, реагируют на необычные и движущиеся объекты. Однако запись треков позволила установить, что во многих случаях активация поведения у них происходит задолго до того как заяц появится в поле зрения, когда он еще лежит скрытно в траве, т.е. при отсутствии визуальных и акустических стимулов. Следовательно, на поведение борзых влияют ольфакторные раздражители – они избирательно реагируют на

некоторые виды обонятельных раздражителей. Действительно, эти собаки не способны длительно двигаться по следу (градиенту запаха на субстрате), но явно реагируют на запах зайца и других видов потенциальной добычи, о чем писали еще в 19 веке [13].

Правильная оценка значения обоняния для борзых во время поиска и преследования позволила по новому оценить смысл прекращения некоторых преследований после приближения борзых к зайцу - собаки получают информацию о целесообразности продолжения скачки. Это связано с тем, что некоторые звери являются потенциально доступной жертвой, а другие – недоступной. Потенциально – означает, что особенности поведения жертвы, ее адекватность выбора маршрута бегства, особенности рельефа могут помочь избежать хищника, что неоднократно описано в литературе и хорошо известно полевым зоологам и охотникам. Однако во многих случаях, именно после приближения к жертве борзые активизируются и делают все, чтобы поймать ее. Подобные ситуации можно объяснить только получением ольфакторной стимуляции – детекцией индивидуальных особенностей запаха потенциальной добычи, позволяющей оценить ее доступность.

Что должна представлять собой эта информация? Судя по результатам патологоанатомического исследования сайгаков, она должна информировать о физиологическом благополучии или неблагополучии животных, т.е. о состоянии их здоровья. Более того, чтобы быть доступным маркером в разных парах хищника и жертвы, изменение индивидуального запаха потенциально доступной добычи должно носить единообразный (сопоставимый) характер при различных формах неблагополучия и у животных разных видов. Это подтверждено правильностью изъятия неблагополучных особей при многообразных отклонениях состояния здоровья, что было установлено на сайгаках.

Участие обоняния в поиске и при преследовании зайца, удалось установить благодаря сочетанию многократных прямых наблюдений и grs-регистрации. Это позволили направить дальнейшую работу на поиск такого маркера в паре борзая – заяц-русак. Учитывая, трудность проведения детального патологоанатомического исследования на зайцах (при хватке нарушается целостность многих внутренних органов) и установленное на сайгаках многообразие отклонений состояния здоровья жертв, работы планировали и проводили по несколько иной схеме. Зайцев обследовали для установления показателей системных отклонений благополучия - проводится работа по сравнению точности некоторых из них [14]. Лучшими индикаторами отклонений оказались величина жировой капсулы почек и наличие старых подкожных рубцов (без проникающих ранений мягких тканей). Достоинство этих показателей еще и в том, что для их регистрации не требуется специальное оборудование. Сравнение величины жировой капсулы почек как индикатора общего благополучия применяется с 50х гг. прошлого века и разными исследователями (напр., Riney, 1955; Vicente, 2007; Sokos, 2015 и др.), а вот подкожные рубцы были описаны Geist (1986) и нами (Соколов и др., 1990) [15-19].

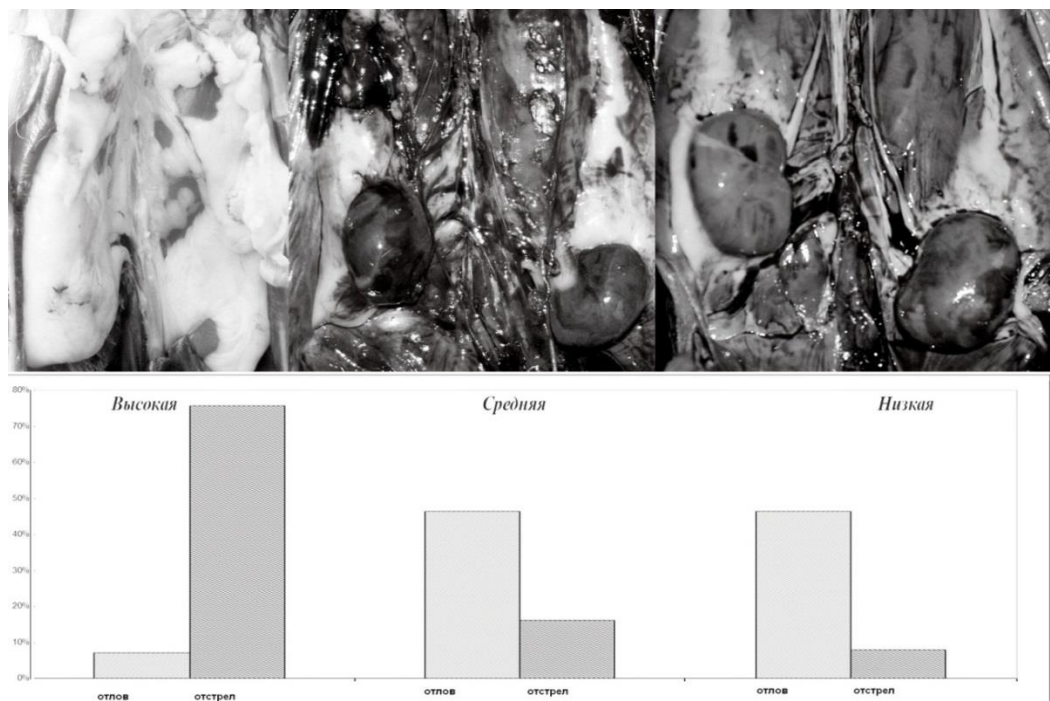


Рис.5. Выраженность жировой капсулы почек по трех балльной шкале (слева направо): **высокая** — поверхность капсулы значительно превышает поверхность почек; **средняя** — поверхность капсулы равна или несколько превышает поверхность почек; **низкая** — поверхность капсулы явно меньше поверхности почек.

Среди зайцев, пойманных борзыми, особи с низкой величиной жировой капсулы почек встречаются значимо чаще, чем среди отстрелянных – там преобладает большая капсула. Напротив, особи со следами старых подкожных рубцов встречаются значимо чаще среди пойманных борзыми. Еще одним индикатором состояния особи является количество микрофлоры поверхности тела: эта работа была начата еще в 90х годах прошлого века. Первоначально эксперименты проводили на лабораторных животных, потом метод применили к зайцам. Оказалось, что количество микроорганизмов в отпечатке с мочки носа на агаре значимо выше у зайцев, пойманных борзыми, чем у отстрелянных.

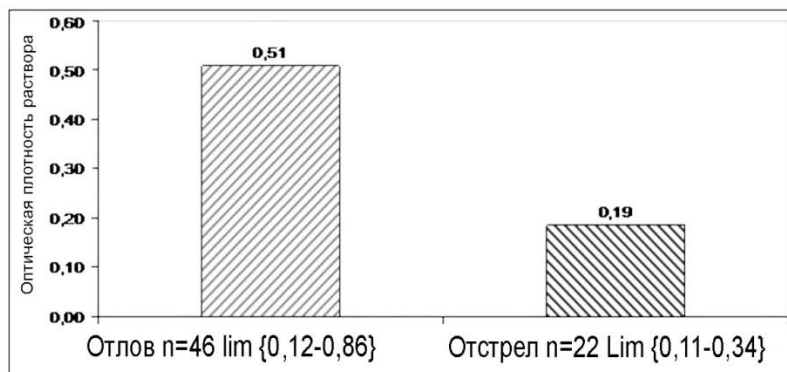


Рис. 6. Соотношение и количество микроорганизмов в выборках «отлов» и «отстрел».

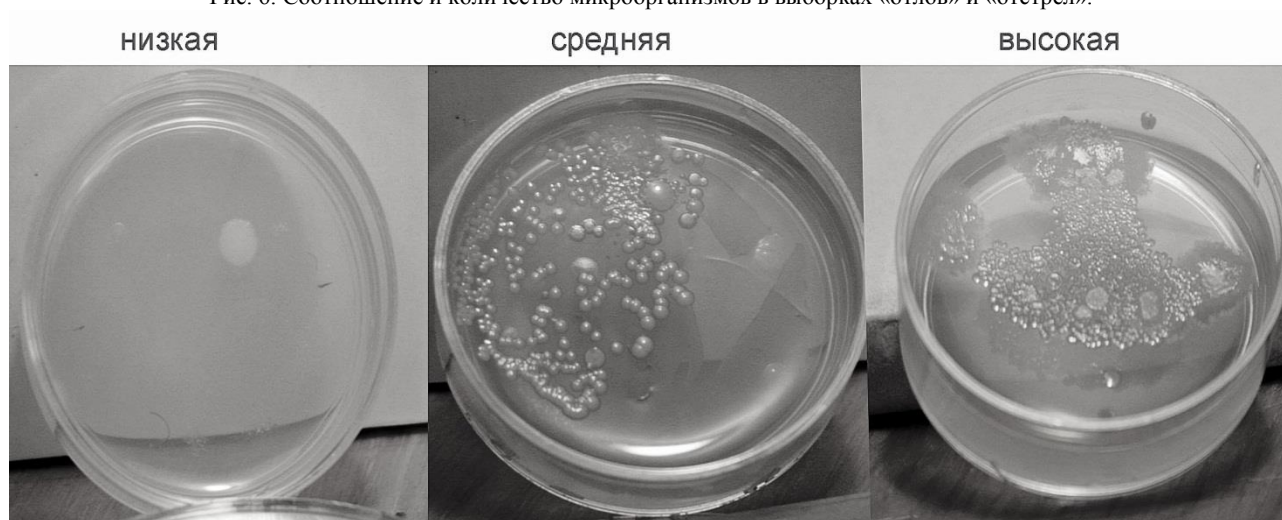


Рис.7. Инкубированные отпечатки микрофлоры трех собак, различающихся по состоянию здоровья. Пробы от здорового животного (низкое), не совсем здорового (среднее) и серьезно больного (высокое) собак (а); Количество микрофлоры у зайцев в группах «отлов» и «отстрел» (оценка по оптической плотности смыва, St, $p < 0,01$) (б).

Таким образом, результаты применения трех способов характеристики состояния зайцев совпали – борзые ловят животных, чье физиологическое состояние хуже, чем у других особей, они менее приспособлены. Однако каков механизм действия этих индикаторов и как он связан с выбором жертвы?

Общий принцип действия «микробиологического» индикатора был впервые предложен В.Е.Соколовым с соавторами [19,20]. Он основан на ряде этапов взаимодействия макроорганизмов (эукариотов) и микроорганизмов (прокариот).

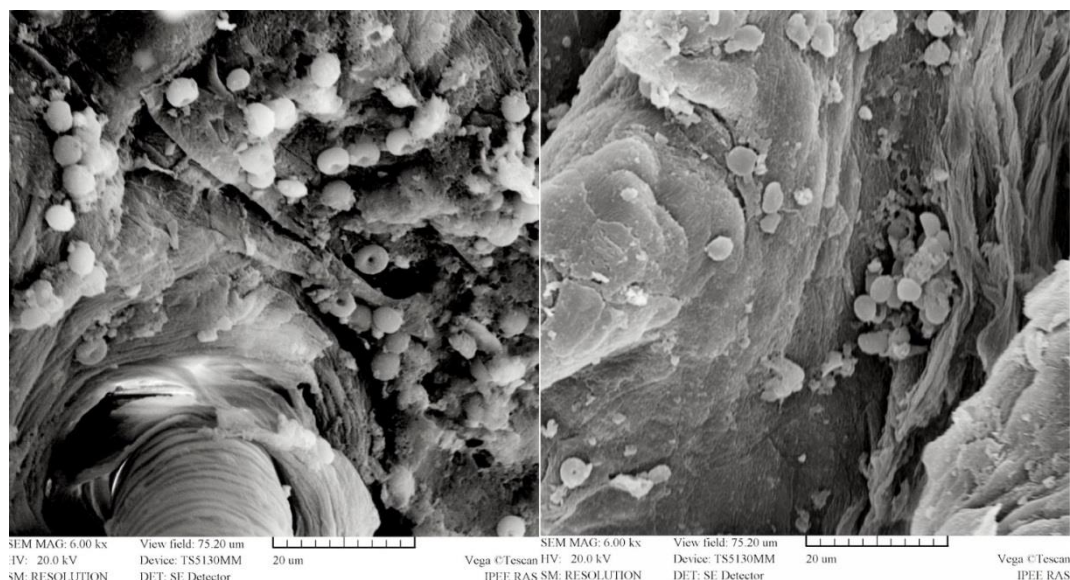


Рис.8. Микрофлора поверхности носа зайца-русака

С учетом современных научных данных этот механизм можно описать следующим образом. Внутренние полости и внешние поверхности любого многоклеточного организма населяют микроорганизмы – симбиотические, патогенные, нейтральные – совокупность которых составляет нормальную, условно-патогенную и патогенную микрофлору. Они объединены в сообщества, микробиомы отдельных поверхностей (полостей), образующие микробиоту организма. Количество и состав микроорганизмов различен в отдельных биомах и определяется как состоянием тела хозяина (температура, влажность, иммунный ответ, питательные и антибактериальные вещества и др.), так и взаимодействием микроорганизмов между собой (авторегуляторные системы, конкуренция и симбиоз видов, системы апоптоза). При изменении состояния макроорганизма изменяются численность и состав микрофлоры. Это обусловлено тем, что при любом заболевании, физической или психической нагрузке макроорганизма развивается генерализованный адаптационный синдром – стресс-реакция, стресс. Он связан с выбросом адреналина (его также называют адреновазовой реакцией) и усилением продукции кортикостероидов, запускающих сложные каскады физиологических и гормональных реакций. Но первыми физиологическими изменениями при стрессе являются изменение температуры, кровоснабжения (частоты сердечных сокращений и тонуса сосудов) и продукции цитокинов (гормоноподобных белков и пептидов, производных иммунной системы). Эти изменения прямо влияют на развитие поверхностной микрофлоры. Первоначально легкое (десятые доли градуса в отдельных частях тела) повышение температуры поддерживает размножение нормальной микрофлоры и ее численность растет. Разумеется, помимо температуры, меняется и влажность, и доставка питательных и антибактериальных веществ. Происходит количественное изменение микрофлоры. Разберем дальнейшие события на примере температуры. Если повышение температуры длительное или сильное, создаются преимущественные условия для жизни иных бактерий, т.е. те, кому подходит более высокая температура, начинают усиленно размножаться, а развитие и размножение других (нормальной микрофлоры) замедляется, приостанавливается. Это ведет к смене качественного состава и поверхность оккупирует уже не нормальная, а условно-патогенная и патогенная микрофлора. Патогенная микрофлора, при благоприятных для нее условиях, может стать самостоятельным источником заболевания.

Для нашей работы важно, что индивидуальные особенности развития генерализованного адаптационного синдрома у разных животных одного и того же вида позволяют сравнить благополучие особей, т.к. ведут к изменению количества микроорганизмов, перерабатывающих все выделения макроорганизма-хозяина. Обработка этих выделений происходит с единым механизмом, в одной системе, т.е. изменения запаха носят сопоставимый характер у разных особей и представителей разных видов животных. Таким образом, независимо от состава воздействий, влияющих на животное, и этиологии изменений, приводящих к развитию стресс-реакции и сопровождающих ее, происходят изменения запаха по одной схеме, что и создает маркер неблагополучия, распознаваемый хищником. Необычный, более сильный, резкий, возможно, более сложный (многокомпонентный) запах служит сигналом для хищника о неблагополучии жертвы, т.е. целесообразности продолжения преследования.

Следует учитывать, что универсальность обонятельного сигнала сочетается с его недостаточной точностью: определение качества жертвы требует прослеживания или прогонов. Всегда возможны ошибки хищника, что, собственно, и объясняет далекую от 100% успешность как диких хищных, так и модельного вида. При наблюдении за охотой борзых на сайгаков приходилось наблюдать, что изобилие потенциальных жертв (большие стада или плотно сбитые группировки сайгаков) не повышали успешность охоты. Напротив, в таких случаях борзые прекращали преследование, не пытаясь атаковать. Это соответствует наблюдением в саванне: хищники и травоядные спокойно перемещаются в пределах видимости друг от друга, первые – не пробуют атаковать, вторые – не переходят к бегству.

Результаты, полученные в естественных экспериментах (борзые собаки и два вида диких травоядных) можно экстраполировать и на взаимодействие диких наземных хищников с их потенциальной добычей. До перехода к атаке хищники наблюдают за травоядными, потом, нередко, атакуют выбранное животное. Еще чаще они испугивают стадо, но преследуют вяло, трусцой. Иногда хищники разбивают стадо и нагоняют небольшие группы копытных на затаившихся членов стаи (прайда), но загонщики не стремятся атаковать и не пытаются гнать с максимальной скоростью. Оценка целесообразности ускорения движения, атаки и собственно выбор добычи происходят в ходе прогона. В этом некоторое отличие борзых – они начинают преследование с максимальной скоростью и уже в ходе преследования переключаются в режим атаки или прекращают скачку, что, конечно, требует больших затрат энергии. Дикие хищники-загонщики – волки, гиены, гиеновые собаки, койоты оценивают шансы на успешность охоты до перехода к преследованию на максимальной скорости. Они используют более широкий диапазон способов определения перспективности охоты – и запах, и визуальные наблюдения, и провокационные действия, позволяющие выявить доступность или недоступность объекта. Разумеется, немалое значение в успехе диких хищников является и выбор рельефа охоты, более удобного для них, чем для травоядных. Во всех случаях и хищники, и их жертвы оценивают свои возможности относительно друг-друга.

Гомология охотничьего поведения борзых и хищников-загонщиков несомненна. Это позволяет обобщать эволюционные последствия влияния хищников на популяции их жертв и эволюции самих хищников.

Выше обосновано представление о том, что хищники изымают из популяций травоядных тех животных, чья приспособленность ниже средней для данной популяции. Выживают, т.е. проходят естественный отбор, те организмы, чья приспособленность выше. Следовательно, непосредственный результат влияния хищничества на качественный состав популяций травоядных состоит в поддержании популяционной нормы по приспособленности. Сохранение нормы, в свою очередь, означает медленность темпов эволюции. Отбор хищником тормозит прогрессивную эволюцию прежде всего потому, что стресс – универсальный генерализованный адаптационный синдром – является единым способом реакции организма на множество разных нарушений. В результате отбор, осуществляемый хищником против каждого из этих нарушений, происходит с низкой интенсивностью и эффективностью.

Тем не менее, экологические наблюдения свидетельствуют о ко-адаптации хищников и их потенциальной добычи. Травоядные достигают компромисса между временем, затрачиваемым на пастбу и тревожным поведением. Хищники, напротив, соблюдают баланс между скрытным приближением к добыче и провокативным поведением, позволяющим им с наименьшими энергетическими затратами выбрать доступную жертву. При этом хищники вынуждают потенциальных жертв проявить свои возможности и спастись. Влияние хищников на популяции травоядных замедляет, но не останавливает ко-адаптивную эволюцию соседних звеньев в цепях питания. Вероятно, это связано с тем, что хищники – наиболее постоянная причина элиминации травоядных. Иные факторы среды – экстремальные погодные явления, эпизоотии и т.п. не регулярны, хотя и повторяются исторически.

С другой стороны, приспособленность травоядных не позволяет хищникам стать настолько многочисленными и эффективными, чтобы подорвать воспроизводство травоядных. Численность популяций хищников и их добычи испытывает сопряженные колебания. В результате постоянного взаимодействия в длительной череде поколений медленно, но непрерывно происходит ко-адаптивная эволюция соседних звеньев пищевых цепей. Она не может разорвать соседние звенья, сделать травоядных недоступными хищникам или хищников способными убить любое травоядное.

Библиографический список

1. Филонов К.П., 1989. Копытные животные и крупные хищники на заповедных территориях. М.; Наука, С. 252.
2. Husseman, J. S., Murray, D. L., Power, G., Mack, C., Wenger, C. R., & Quigley, H., 2003. Assessing differential prey selection patterns between two sympatric large carnivores. *Oikos*, 101(3), 591-601.

3. Sinclair A. R. E., Arcese P. Population consequences of predation-sensitive foraging: the Serengeti wildebeest // *Ecology*. – 1995. – Т. 76. – №. 3. – С. 882-891.
4. Gazzola A., Bertelli I., Avanzinelli E. et al., 2005. Predation by wolves (*Canis lupus*) on wild and domestic ungulates of the western Alps, Italy // *J. Zool.* V. 266. Is. 2. P. 205–213.
5. Суворов А.П., 2005. Волк Тунгусского плато – проблема хищничества // *Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: мат-лы междунар. науч.-практ. конф.* – 2005. – С. 26-30.
6. Hayward M. W., Kerley G. I. H. Prey preferences of the lion (*Panthera leo*) // *J. of zoology*. – 2005. – Т. 267. – №. 3. – С. 309-322.
7. Hayward M. W. et al. Prey preferences of the leopard (*Panthera pardus*) // *J. of Zoology*. – 2006. – Т. 270. – №. 2. – С. 298-313.
8. Юдаков А. Г., Николаев И. Г. Зимняя экология амурского тигра. – 2012.
9. M. Wilson, J. C. Lowe, K. Roskill, P. E. Hudson, K. A. Golabek & J. W. McNutt, 2013. Locomotion dynamics of hunting in wild cheetahs // *Nature* 498, 185–189
10. Creel S., Creel N. M. Communal hunting and pack size in African wild dogs, *Lycaon pictus* // *Animal Behaviour*. – 1995. – Т. 50. – №. 5. – С. 1325-1339.
11. Соколов В.Е., Северцов А.С., Шубкина А.В., 1990 (а). Моделирование селективного воздействия хищника на жертву: использование борзых собак для отлова сайгаков. // *Зоол. Журн.* Т. 69. № 10. С.117-125.
12. Шубкина А.В., Северцов А.С., Чаянов Н.В., 2008. Возможности применения аппаратно-программного комплекса на базе GPS для характеристики передвижений и поведения животных степной и лесостепной зон. // *Зоол. Ж.* Т. 87, в. 11, сс. 1–11.
13. Губин П.М., 1891. Полное руководство ко псовой охоте // М. 347 с
14. Ерофеева Е.В., 2019. Неинвазивный метод оценки благополучия животных // *Вестник охотоведения*, №4, в печати
15. Riney, T. 1955. Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. // *New Zealand Journal of Science*, 36:429-463.
16. Vicente, J., Perez-Rodriguez, L., Gortazar, C. 2007. Sex, age, spleen size, and kidney fat of red deer relative to infection intensities of the lungworm *Elaphostrongylus cervi* // *Naturwissenschaften*. V.94. Is.7. pp.581-587.
17. Sokos, C., Andreadis, K., Papageorgiou, N., 2015. Diet adaptability by a generalist herbivore: the case of brown hare in a Mediterranean agroecosystem. Springer. *Zoological Studies* 54:27. pp. 2-9
18. Geist V., 1986. New evidence of high-frequency of antler wounding in cervids // *Can. J. Zool.-revue canadienne de zoologie*. V.64 Is.2 P.380
19. Соколов В.Е., Ушакова Н.А., Абрамова О.Ю., Шубкина А.В., 1990. Реакция микробных ассоциаций на поверхности кожи млекопитающих на изменение физиологического состояния организма // *Изв. АН СССР, сер. Биол.* Т.5. С. 694-700.
20. Соколов В.Е., Ушакова Н.А., Шубкина А.В., Неклюдова Т.И. 1991. Стресс – как фактор, нарушающий стабильность кожных микробных ассоциаций // *ДАН СССР*. Т.317. №3. С.764-768.

Bibliograficheskij spisok

1. Filonov K.P., 1989. Kopytnye zhivotnye i krupnye hishchniki na zapovednyh territoriyah. М.; Nauka, S. 252.
2. Husseman, J. S., Murray, D. L., Power, G., Mack, C., Wenger, C. R., & Quigley, H., 2003. Assessing differential prey selection patterns between two sympatric large carnivores. *Oikos*, 101(3), 591-601.
3. Sinclair A. R. E., Arcese P. Population consequences of predation-sensitive foraging: the Serengeti wildebeest // *Ecology*. – 1995. – Т. 76. – №. 3. – С. 882-891.
4. Gazzola A., Bertelli I., Avanzinelli E. et al., 2005. Predation by wolves (*Canis lupus*) on wild and domestic ungulates of the western Alps, Italy // *J. Zool.* V. 266. Is. 2. P. 205–213.
5. Suvorov A.P., 2005. Volk Tungusskogo plato – problema hishchnichestva // *Ohrana i racional'noe ispol'zovanie zhivotnyh i rastitel'nyh resursov: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – 2005. – С. 26-30.
6. Hayward M. W., Kerley G. I. H. Prey preferences of the lion (*Panthera leo*) // *J. of zoology*. – 2005. – Т. 267. – №. 3. – С. 309-322.
7. Hayward M. W. et al. Prey preferences of the leopard (*Panthera pardus*) // *J. of Zoology*. – 2006. – Т. 270. – №. 2. – С. 298-313.
8. YUdakov A. G., Nikolaev I. G. Zimnyaya ekologiya amurskogo tigra. – 2012.
9. M. Wilson, J. C. Lowe, K. Roskill, P. E. Hudson, K. A. Golabek & J. W. McNutt, 2013. Locomotion dynamics of hunting in wild cheetahs // *Nature* 498, 185–189
10. Creel S., Creel N. M. Communal hunting and pack size in African wild dogs, *Lycaon pictus* // *Animal Behaviour*. – 1995. – Т. 50. – №. 5. – С. 1325-1339.
11. Sokolov V.E., Severcov A.S., SHubkina A.V., 1990 (a). Modelirovanie selektivnogo vozdejstviya hishchnika na zhertvu: ispol'zovanie borzyh sobak dlya otlova sajgakov. // *Zool. ZHurn.* Т. 69. № 10. С.117-125.
12. SHubkina A.V., Severcov A.S., CHayanov N.V., 2008. Vozmozhnosti primeneniya apparatno-programmnogo kompleksa na baze GPS dlya harakteristiki peredvizhenij i povedeniya zhivotnyh stepnoj i lesostepnoj zon. // *Zool. ZH.* Т. 87, в. 11, ss. 1–11.
13. Губин П.М., 1891. Полное руководство ко псовой охоте // М. 347 с
14. Ерофеева Е.В., 2019. Неинвазивный метод оценки благополучия животных // *Вестник охотоведения*, №4, в печати
15. Riney, T. 1955. Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. // *New Zealand Journal of Science*, 36:429-463.
16. Vicente, J., Perez-Rodriguez, L., Gortazar, C. 2007. Sex, age, spleen size, and kidney fat of red deer relative to infection intensities of the lungworm *Elaphostrongylus cervi* // *Naturwissenschaften*. V.94. Is.7. pp.581-587.
17. Sokos, C., Andreadis, K., Papageorgiou, N., 2015. Diet adaptability by a generalist herbivore: the case of brown hare in a Mediterranean agroecosystem. Springer. *Zoological Studies* 54:27. pp. 2-9
18. Geist V., 1986. New evidence of high-frequency of antler wounding in cervids // *Can. J. Zool.-revue canadienne de zoologie*. V.64 Is.2 P.380

19. Sokolov V.E., Ushakova N.A., Abramova O.YU., SHubkina A.V., 1990. Reakciya mikrobnih asociacij na poverhnosti kozhi mlekoopitayushchih na izmenenie fiziologicheskogo sostoyaniya organizma // Izv. AN SSSR, ser. Biol.T.5. S. 694-700.
20. Sokolov V.E., Ushakova N.A., SHubkina A.V., Neklyudova T.I. 1991. Stress – kak faktor, narushayushchij stabil'nost' kozhnyh mikrobnih asociacij // DAN SSSR. T.317. №3. S.764-768.

УДК 575.86:591.2

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10008

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ КАК ЦЕНТР ПОЛИТОПНОГО ВИДООБРАЗОВАНИЯ МИКРОБА ЧУМЫ *YERSINIA PESTIS*: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Сунцов Виктор Васильевич

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия,
vvsuntsov@rambler.ru

Специализация *Y. pestis* в Центральной Азии была «Дарвиновской» и происходила одновременно в трех географических популяциях *Marmota sibirica*: *M. sibirica* (2.ANT3), *M. sibirica caliginosus* (3.ANT2) и *M. sibirica* ssp. (4.ANT1). Экологические данные и некоторые выводы молекулярной генетики указывают на параллелизм в характеристике чумного микроба и отсутствие консолидированных филогенетических ветвей 0.ANT, 0.PE и 2.MED.

Ключевые слова: *Yersinia pestis*, *Marmota sibirica*, географические популяции, территориальная экспансия, филогенез, геноварианты.

CENTRAL ASIA AS A CENTER FOR POLYTOPIC SPECIATION OF THE MICROBE PLASMA *YERSINIA PESTIS*: ECOLOGICAL AND MOLECULAR GENETIC ASPECTS

Viktor V. Suntsov

Institute of Ecology and Evolution A.N. Severtsov RAS, Moscow, Russia,

Speciation of *Y. pestis* in Central Asia was "Darwinian" and occurred contemporaneously in three geographical populations of the Mongolian Marmot (*Marmota sibirica*): *M. sibirica sibirica* (2.ANT3), *M. sibirica caliginosus* (3.ANT2) and *M. sibirica* ssp. (4.ANT1). Ecological data and some conclusions of molecular genetic indicate parallelism in speciation of the plague microbe and the absence of consolidated phylogenetic branches 0.ANT, 0.PE and 2.MED.

Keywords: *Yersinia pestis*, *Marmota sibirica*, geographic populations, territorial expansion, phylogenesis, genovariants.

Штаммы возбудителя чумы – микроба *Yersinia pestis* – по биохимическим показателям дифференцируют на биологические варианты (биовары): древний – antique (генетический эквивалент обозначают аббревиатурой ANT), средневековый – mediaevalis (MED) и восточный – orientalis (ORI), полевковые – pestoides (PE) и промежуточный – intermedium (IN) [1,2]. Древний биовар свойствен очагам чумы с основными хозяевами – сурками, поэтому исходными носителями чумы в природе многие исследователи считают сурков [3]. Современные молекулярно-генетические (МГ) технологии при изучении микроба чумы и полногеномное секвенирование штаммов возбудителя из многих очагов на различных континентах позволили создать детальную схему глобальной филогении чумного патогена [1,2]. В МГ-подходе филогенетическое древо представлено ветвями 0, 1, 2, 3 и 4. Корневая ветвь 0.ANT разделяется на ветви первого порядка 0.PE, 1.ANT, 2.ANT, 3.ANT и 4.ANT. От ветви 1.ANT позднее отделились ветви 1.IN и 1.ORI, а от ветви 2.ANT – ветвь 2.MED. От корня 0.ANT отдельно отделились объединенные в кластер Pestoides базальные ветви 0.PE1–0.PE10. Полагают, что эти ветви появились значительно раньше, чем 1.ANT, 2.ANT, 3.ANT, 4.ANT, 2.MED, 1.IN и 1.ORI [4]. В целом, предложенная в форме дихотомического МГ-древа внутривидовая структура *Y. pestis* выглядит вполне логичной [1].

Однако имеется альтернативный взгляд на форму филогенетического древа *Y. pestis*, предполагающий наличие параллелизмов во внутривидовой эволюции этого микроба. Так, Zhou et al. [4] полагают, что исходный возбудитель чумы, возникший на степных пространствах от Средней Азии до Дальнего Востока, распространялся к югу естественным путем двумя самостоятельными маршрутами. Первый – из Средней Азии на Алтай и далее через Тянь-Шань на Тибетское нагорье, откуда уже в постантинское время в юго-восточном Китае перешел в популяции синантропных крыс, с которыми освоил Африканский континент, Новый Свет и многие крупные океанические острова. Второй – из южной Сибири на Хэнтэй, в Маньчжурию и далее до Лессового плато в бассейне реки Хуанхэ. Генетические варианты микроба чумы на маршрутах экспансии, как полагают авторы, автономно формировались гостальной средой, т.е. популяциями сурков, сусликов, песчанок, полевков и пищух, ставших основными хозяевами микроба в конкретных очагах. Li et al. [5] по данным МГ-анализа полагают,

что геноварианты 2.MED1 и 2.MED3 сформировались из биовара antique на выше названных маршрутах экспансии отдельно: 2.MED1 – на среднеазиатском маршруте в популяциях большой песчанки (*Rhombomys opimus*) в Джунгарии, а 2.MED3 – на южносибирском маршруте в популяциях даурского суслика (*Spermophilus dauricus*) в северо-восточном Китае. В отношении геновариантов 0.РЕ эти авторы высказывают предположение о наибольшей древности именно «полевковых» внутривидовых форм *Y. pestis* и их былом широком распространении от Кавказа на западе до Хэнтэя и Тибета на востоке. Последующая инсуляризация единого «полевкового» очага привела к появлению многих локальных «полевковых» очагов, из которых возникли очаги с основным подвидом возбудителя *Y. pestis pestis*. Полагают, что одна из полевковых форм стала предковой для основного подвида *Y. pestis pestis* [5].

Упомянутые МГ филогенетические построения не соответствуют филогении *Y. pestis*, построенной на основе экологического подхода [6]. Согласно «экологической» филогении геноварианты формировались условиями гостальной среды в процессе экспансии чумного микроба из района видообразования, т.е. по мере перехода из трех географических популяций монгольского сурка-тарбагана в симпатрические популяции других норových грызунов и птиц.

Политопное видообразование *Y. pestis*. Ареал сурка-тарбагана составляют три географических популяции (рис. 1). Подвид *M. sibirica sibirica* занимает восточную часть ареала: Хэнтэй, Забайкалье, Маньчжурию. *M. sibirica caliginosus* обитает в центральных районах Монголии, с большой численностью заселяет Хангай. На западе Монголии и в Тыве на Хар-Хира-Монгун-Тайгинском горном узле предполагается наличие третьего, пока не описанного подвида *M. sibirica ssp.* В каждой из этих трех географических популяций имеются мегаочаги чумы, в которых представлен один доминирующий геновариант микроба, соответственно, 2. ANT3, 3. ANT2 и 4. ANT1 [2]. Особенности микроба чумы в мегаочагах объясняются особенностями среды его обитания, в том числе уникальным соотношением основных и второстепенных грызунов-носителей [4]. Носители и переносчики в различных очагах имеют несколько различающиеся физиологические свойства и различную популяционную динамику.

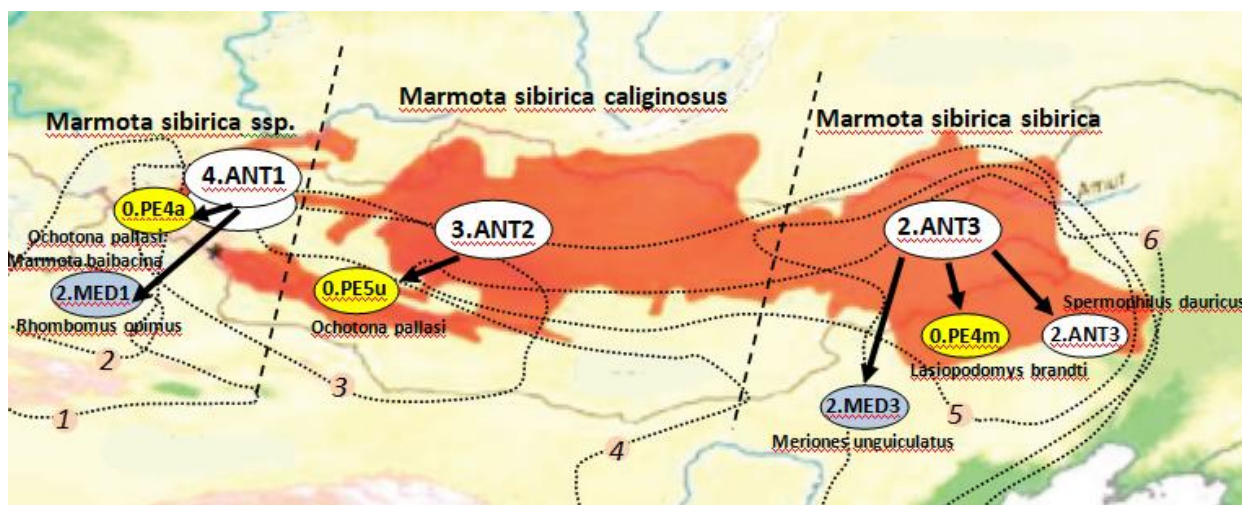


Рис. 1. Направления экспансии *Yersinia pestis* (показаны стрелками) из трех географических популяций монгольского сурка (*Marmota sibirica*). Геноварианты *Y. pestis* в географических популяциях сурка-тарбагана: 2.ANT3 – Хэнтэйской, 3.ANT2 – Хангайской, 4.ANT1 – Хархира-Монгунтайгинской. Производные геноварианты: 0.РЕ4m, 0.РЕ5u и 0.РЕ4a – эквиваленты биовара Pestoides, 2.MED3 и 2.MED1 – эквиваленты биовара mediaevalis. Точечные линии – границы ареалов: 1 – алтайского сурка (*M. baibacina*), 2 – большой песчанки (*Rhombomys opimus*), 3 – монгольской пищухи (*Ochotona pallasi pricei*), 4 – монгольской песчанки (*Meriones unguiculatus*), 5 – полевки Брандта (*Lasiopodomys brandti*), 6 – даурского суслика (*Spermophilus dauricus*). Названия геновариантов приведены по [3].

Микроб чумы – эволюционно молодой вид, время его образования оценивают не ранее 30 тыс. лет назад, когда центрально-азиатские биогеоценозы имели уже (почти) современный облик. Индуктором видообразования стала факультативная гематофагия личинок сурочьей блохи *Oropsylla silantiewi* [6]. Личиночный паразитизм, вызванный обширным максимальным сартанским похолоданием 22–15 тыс. лет назад и глубоким промерзанием грунта в Сибири и Центральной Азии, а с ним условия для видообразования микроба чумы, появились в разных географических популяциях монгольского сурка, надо полагать, синхронно. В таком случае вид *Y. pestis* мог образоваться политопически и синхронно в трех различных популяциях *Y. pseudotuberculosis* O:1b, ассоциированных с географическими популяциями сурка-тарбагана. То есть три популяции псевдотуберкулезного микроба, ассо-

цированные с географическими популяциями монгольского сурка, дали жизнь трем популяциям чумного микроба с геновариантами 2.ANT3, 3.ANT2 и 4.ANT1.

Три направления экспансии *Y. pestis* из географических популяций монгольского сурка. В связи с различной структурой биогеоценозов в обширном ареале монгольского сурка-тарбагана, распространение возбудителя чумы из разных его географических популяций имело свои особенности.

В восточной части ареала – на Хэнтэе, в Маньчжурии и Внутренней Монголии – популяции сурка-тарбагана размещены симпатрично с популяциями трех фоновых норных грызунов, ставших основными носителями чумы в самостоятельных очагах: даурского суслика (*Spermophilus dauricus*, геновариант 2.ANT3), монгольской песчанки (*Meriones unguiculatus*, геновариант 2.MED3) и полевки Брандта (*Lasiopodomys brandti*, 0.PE4m). Поэтому, надо полагать, что геновариант 2.ANT3 при распространении из Хэнтэйской популяции сурка-тарбагана в популяции даурского суслика сохранил свои свойства в неизменном виде, при внедрении в популяции монгольской песчанки преобразовался в геновариант 2.MED3, а при внедрении в популяции полевки Брандта – в геновариант 0.PE4m.

В центральной части ареала на Хангае популяции сурка-тарбагана расположены симпатрично с популяциями восточной части ареала монгольской пищухи (*Ochotona pallasi*). При внедрении возбудителя 3.ANT2 геноварианта в популяции монгольской пищухи образовался «пищучий» природный очаг с возбудителем, которому присвоен ранг подвида *ulegeica* (геновариант 0.PE5) [2].

В западной части ареала сурка-тарбагана на Хархира-Монгунтайгинском горном поднятии его популяции находятся в состоянии симпатрии с популяциями длиннохвостого суслика (*S. undulatus*) и соседствуют с алтайским сурком (*M. baibacina*) и монгольской пищухой. Переход возбудителя от монгольского сурка в популяции длиннохвостого суслика и алтайского сурка не привел к изменению геноварианта возбудителя, в популяциях монгольского и алтайского сурков и длиннохвостого суслика в западной Монголии, в Тыве и Горном Алтае доминирует геновариант 4.ANT1. При дальнейшей экспансии на Алтай и Тянь-Шань этот геновариант в горно-алтайских популяциях монгольской пищухи преобразовался в «пищучий» подвид *altaica* (геновариант 0.PE4a), а в джунгарских популяциях большой песчанки (*Rhombomys opimus*) – в средневековый биовариант (геновариант 2.MED1), возможно, опосредованно через 0.ANT1.

В связи с освоением возбудителем чумы обширной географической популяции монгольской пищухи (подвид *Ochotona pallasi pricei*) из разных географических популяций сурка-тарбагана – Хангайской и Хархира-Монгунтайгинской – в восточной и западной частях этой географической популяции монгольской пищухи возникли очаги с разными подвидами (*ulegeica* и *altaica*) и разными геновариантами (0.PE5u и 0.PE4a) возбудителя. Между восточной и западной частями географической популяции монгольской пищухи отсутствует значимый экологический барьер. Это создало условия для совместного существования названных подвигов (геновариантов) чумного микроба в контактной зоне.

В Джунгарском очаге чумы в популяциях большой песчанки доминирует геновариант возбудителя 2.MED1. Этот геновариант возник по мере экспансии возбудителя из популяций монгольского сурка-тарбагана в направлении Алтая и Тянь-Шаня и через Джунгарские ворота распространился в популяциях большой песчанки на обширных территориях Средней Азии, Казахстана и Иранского нагорья [1, 5]. Логично полагать, что из этого геноварианта возник более молодой геновариант 2.MED0, циркулирующий в популяциях горного суслика (*S. musicus*) на Кавказе.

Существуют ли филогенетические линии 0.ANT, 0.PE и 2.MED? В МГ-филогениях *Y. pestis* за исходную принимают ветвь 0.ANT, от которой по принципу дихотомии отделились другие ветви биоваров ANT, IN, PE, MED и ORI. Этот геновариант циркулирует в популяциях алтайского сурка в очагах Тянь-Шаня (очаги в Кыргызстане и пограничном с ним Китае), поэтому алтайского сурка рассматривают как наиболее вероятного исходного хозяина чумного микроба [1,2]. Здесь следует заметить, что тщательных всесторонних исследований возбудителей псевдотуберкулеза и чумы из сурочьих «тарбаганьих» очагов с геновариантами 2.ANT3, 3.ANT2 и 4.ANT1 в Монголии пока не проведено, в то время как именно эти очаги по экологической логике являются исходными. Филогенетическая линия 0.ANT, скорее всего, является лишь производной от геноварианта 4.ANT1 (или, возможно, 3.ANT2).

Возникновение трех геновариантов 0.PE4m, 0.PE5u и 0.PE4a в популяциях полевки Брандта и монгольской пищухи на маршрутах экспансии чумного микроба из трех географических популяций монгольского сурка не оставляет сомнения в отсутствии единой филогенетической ветви 0.PE. Все полевковые и пищуховые подвиды (и геноварианты) чумного микроба сформировались автономно по мере территориальной экспансии микроба чумы из популяций монгольского сурка. То же самое относится к средневековым геновариантам 2.MED1 и 2.MED3, которые сформировались на не совме-

щающихся маршрутах экспансии чумного микроба из Хэнтэйской и Хархира-Монгутнайгинской географических популяций монгольского сурка.

Таким образом, при распространении из мест видообразования, т.е. из трех географических популяций монгольского сурка-тарбагана, микроб чумы последовательно попадал в популяции других норových животных: сусликов, песчанок, полевок, пищух, имеющих иные популяционные и физиологические параметры. Новая среда обитания определяла свойства чумного микроба. В постепенно осваиваемых популяциях сурков, сусликов и песчанок микроб приобретал высокую вирулентность по отношению к лабораторным животным и человеку, а в популяциях полевок и пищух – штаммы становились к ним менее вирулентными. В конце концов, как параллельно, так и последовательно возникли дискретные очаги чумы с геновариантами, имеющими генетические метки каждого очага или даже отдельных участков одного очага. Поэтому деление возбудителя на главный (main) высоковирулентный и неглавные (non-main) маловирулентные подвиды полезно для целей классификации, но не отражает реальный филогенетический процесс. Стартовую филогению *Y. pestis* на основе описанных геновариантов и с учетом экологических обстоятельств внутривидовой эволюции можно представить в следующем виде (рис. 2).



ФИЛОГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА, *UROCITELLUS UNDULATUS*

Чабовский Андрей Всеволодович¹, Титов Сергей Витальевич², Ондар Сергей Октябревич³,
Путинцев Николай Иванович³, Савинецкая Людмила Евгениевна¹, Самбыл Айнаш Валерьевна³

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия,
tchabovsky@sevin.ru

² Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

³ Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия

Проанализирован полиморфизм контрольного региона мтДНК *Urocitellus undulatus* для изучения филогеографии и генетической структуры вида в Алтае, Туве, Монголии, Бурятии и Байкальском регионе. Анализ 104 образцов из 16 популяций выявил 5 групп гаплотипов. Две из них представляли восточные популяции из Байкальского ареала и Восточной Монголии, две группы занимали центральную область (Западная Бурятия, Центральная и Западная Монголия и Тува), а последняя представляла западные популяции с Алтая.

Ключевые слова: генетическая структура, контрольный регион мтДНК, филогеография, длиннохвостый суслик *Urocitellus undulatus*

PHYLOGEOGRAPHY AND GENETIC DIVERSITY IN LONG-TAILED SUSLIK, *UROCITELLUS UNDULATES*

Andrey V. Tchabovsky¹ Sergey V. Titov², Sergey O. Ondar³, Nikolay I. Putintsev³, Ludmila E. Savinetskaya¹, Ajnash V. Sambyl³

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia

² Penza State University, Penza, Russia

³ Tuvan State University, Kyzyl, Russia

We analyzed the polymorphism of the mtDNA control region in *Urocitellus undulatus* to study phylogeography and genetic structure of this species in Altai, Tuva, Mongolia, Buriatia and Baikal region. Analysis of 104 samples from 16 population revealed 5 groups of haplotypes. Two of them represented eastern populations from Baikal area and Eastern Mongolia, two groups occupied central area (Western Buriatia, Central and Western Mongolia and Tuva), and the last one represented the western populations from Altai

Keywords: genetic structure, mtDNA control region, phylogeography, *Urocitellus undulatus*.

Длиннохвостый суслик, *U. undulatus* – характерный и заметный представитель горно-степных ландшафтов Центральной Азии. Он широко распространен, от Тянь-Шаня до Приамурья, и включает шесть подвидов, разделенных на две четкие группы – восточную и западную, которым на основании молекулярно-генетических исследований придают статус полувинов [1-2]. Широкое распространение и высокий полиморфизм делают длиннохвостого суслика удобной моделью для изучения истории расселения млекопитающих в Центральной Азии, однако этому мешает дефицит молекулярно-генетических исследований *U. undulatus* в разных частях его ареала [3]. Мы исследовали филогеографию и генетическую структуру длиннохвостого суслика на основе анализа полиморфизма полноразмерных фрагментов контрольного региона Д-петли мтДНК (С-регион, СР) (1038 пн) из 16 популяций Алтая, Тувы, Монголии, Бурятии и Иркутской области.

В выборке из 104 образцов выявлено 86 гаплотипов СР (1009-1028 п.н.) с усредненным составом нуклеотидов: А – 31,2%, С – 23,5%, G – 12,6%, Т – 32,7%. Обнаружено 198 (19,2%) полиморфных сайтов (общее количество мутаций, η = 221), среди них 143 (13,9%) парсимонично информативных. Гаплотипическое разнообразие ($H_{\pm SD}$) составило 0.994 ± 0.003 , нуклеотидное разнообразие (π) – 0.03375 , соотношение транзиций/трансверсий (R) – 4.09.

Лучшей моделью нуклеотидной эволюции оказалась модель Хасегава-Кишино-Яно с гамма-распределением. Топология филогенетических деревьев, построенных методами максимального правдоподобия (ML) и связывания ближайших соседей (NJ), оказалась сходной. Четыре отчетливых кластера митотипов с высокими бутстреп поддержкам включают пять клад (рис. 1). Средняя генетическая р-дистанция для всей выборки (d_p) составила 0.034 ± 0.003 , внутри клад – 0.013 ± 0.001 , а междукладами 0.021 ± 0.02 .

Первые две четко обособленные клады (дистанция между ними, $d_p = 0,026 \pm 0.004$, до остальных клад: 0.066 – 0.073) представляют исключительно восточные популяции в Прибайкалье, на о. Ольхон (Иркутская обл.) и в восточной Монголии (рис. 1, 2). Вторая клада, встречающаяся исключительно в Прибайкалье и на о. Ольхон, отличается от сестринской первой клады и от всех остальных значи-

тельно более низким гаплотипическим и нуклеотидным разнообразием (Табл.). В Прибайкалье, в том числе и на о. Ольхон, представители обеих клад встречаются синтопично.

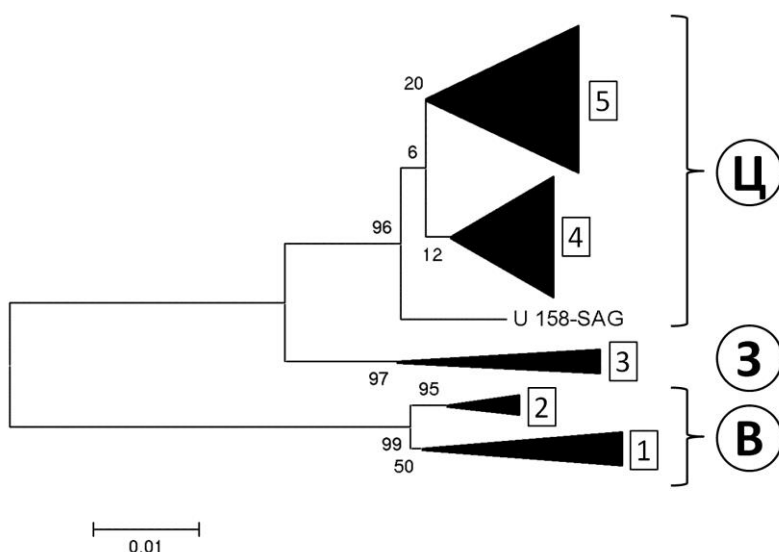


Рис. 1. Филогенетическое дерево (ML) гаплотипов СР длиннохвостого суслика, объединенных в 5 клад (обозначены цифрами в рамках, табл.). Цифры в узлах – индексы бутстрепа. Буквами в кружках обозначены группы популяций: В – восточные популяции (Прибайкалье, о. Ольхон - Иркутская обл., Восточная Монголия), Ц – Центральные популяции (Тувинская котловина, Западная и Центральная Монголия, Западная Бурятия к западу от р. Селенга), 3 – западные популяции Алтая.

Третья клада, Алтайская, представляет западные популяции и значительно более разнообразна, чем все остальные. Она хорошо генетически обособлена от других клад ($d_p = 0.039 - 0.071$) и объединяет две ветви: собственно Алтайскую и географически от нее удаленную и изолированную Енисеем ветвь на его правом берегу в центральной группе популяций.

Четвертая и пятая клад, занимающие обширную центральную область между западными и восточными популяциями от западной Тувы и Монголии до западной Бурятии (до р. Селенга), слабо обособлены друг от друга генетически ($d_p = 0.022 \pm 0.004$, дистанции до других: $0.039 - 0.073$). Скорее, они разобщены между собой географически, хотя и встречаются местами синтопично: четвертая клада занимает центральную и западную части Тувы и Монголии, пятая – центральную и восточную части Тувы, центральную Монголию и западную Бурятию до р. Селенга. Центральные клад на востоке граничат с Прибайкальскими и восточно-монгольскими кладами, на западе и севере с алтайской кладой.

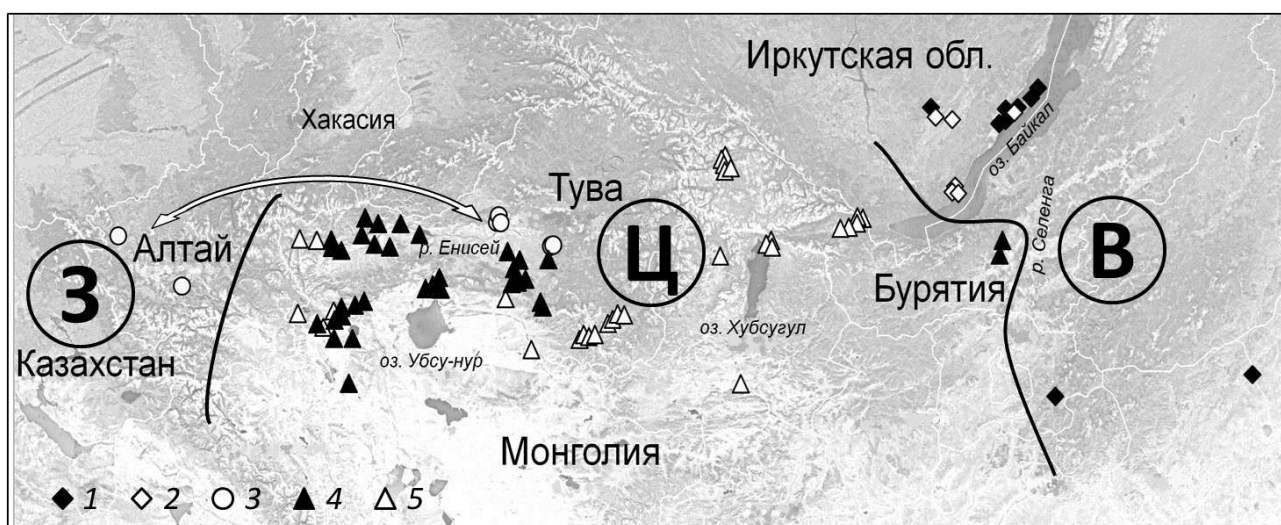


Рис. 2. Филогеография длиннохвостого суслика по результатам анализа изменчивости контрольного региона (Д-петля мтДНК). 1 – клада 1, 2 – клада 2, 3 – клада 3, 4 – клада 4, 5 – клада 5. Буквы в кружках соответствуют группам популяций на рис. 1 и в табл. Линии ограничивают группы популяций. Стрелка показывает разорванный ареал Алтайской клады 3.

Таблица. Показатели генетического разнообразия в популяциях длиннохвостого суслика

№ кла- ды	Ареал, группы популяций	N	S	h	H _d	k	d _p
1	Восточные (В): Прибайкалье, о. Ольхон, Вост. Монголия	10	43	9	0.98	15.7	0,016±0,003
2	Восточные (В): Прибайкалье, о. Ольхон	6	10	4	0.80	4.3	0,004±0,001
3	Западные (З): Алтай	7	48	7	1.00	21.3	0,022±0,003
4	Центрально-западные (Ц): Центральная и Западная Тува, Западная Монголия	36	74	32	0.99	10.4	0,011±0,002
5	Центрально-восточные (Ц): Центральная и Восточная Тува, Центральная Монголия, Западная Бурятия	45	82	34	0.97	11.8	0,012±0,002
Всего		104	198	86	0.99	33.0	

Примечания: S - N полиморфных сайтов, h - N гаплотипов, H_d - гаплотипическое разнообразие, k - среднее число нуклеотидных замен, d_p - средняя внутригрупповая дистанция

Четкая обособленность восточных линий от центральных и западных с границей в районе оз. Байкал и р. Селенги подтверждают существование эколого-географического барьера в этом районе в конце плиоцена-голоцена, связанного с климатическими изменениями [4].

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 10-04-01304а)

Библиографический список

1. Павлинов И.Я., Лисовский А.А.. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. (Сб. труд. Зоол. муз. МГУ, Т. 52). – 2012 – М.: Товарищество научных изданий КМК. 604 с.
2. Цвирка М.В., Кораблев В.П. Генетическая изменчивость и дифференциация длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*) по данным RAPDPCR- анализа //Вестник Томского гос. ун-та. Биология. – 2012. – № 4(20). – С. 145-161.
3. Симонов Е. П. и др. Влияние горных оледенений позднего плейстоцена на генетическую дифференциацию длиннохвостого суслика (*Urocyon undulatus*) //Генетика. – 2017. – Т. 53. – №. 5. – С. 621-629.
4. Капустина С. Ю. Сравнительная филогеография, филогения и гибридизация сурков и сусликов родов *Marmota*, *Spermophilus* и *Urocyon* Монголии и южной Сибири //Автореф. дисс. на соискание уч. ст. канд. био. наук. – 2019 –Москва, ИБР –26 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Pavlinov I.YA., Lisovskij A.A.. Mlekopitayushchie Rossii: sistematiko geograficheskij spravochnik. (Sb. trud. Zool. muz. MGU, T. 52). – 2012 – М.: Tovarithchestvo nauchnyh izdanij KMK. 604 s.
2. Cvirka M.V., Korablev V.P. Geneticheskaya izmenchivost' i differenciaciya dlinnohvostogo suslika (*Spermophilus undulatus*) po dannym RAPDPCR- analiza //Vestnik Tomskogo gos. un-ta. Biologiya. – 2012. – № 4(20). – S. 145-161.
3. Simonov E. P. i dr. Vliyanie gornyh oledenijen pozdnego plejstocena na geneticheskuyu differenciaciju dlinnohvostogo suslika (*Urocyon undulatus*) //Genetika. – 2017. – Т. 53. – №. 5. – S. 621-629.
4. Kapustina S. YU. Sravnitel'naya filogeografiya, filogeniya i gibridizaciya surkov i suslikov rodov *Marmota*, *Spermophilus* i *Urocyon* Mongolii i yuzhnoj Sibiri //Avtoref. diss. na soiskanie uch. st. kand. bio. nauk. – 2019 –Moskva, IBR –26 s.

УДК 574

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10010

ГОРОДСКАЯ СРЕДА – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛОВУШКА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Шишкин Александр Сергеевич

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Россия, shishikin@ksc.krasn.ru

Обсуждается проблема роста городского населения как среды противоречащей биологической сущности человека. История становления цивилизаций тесно связана с урбанизацией и их крахом. Человек как биологический вид подчиняется общим экологическим законам: пирамиды чисел, роста, стадийного развития, оптимума.

Ключевые слова: городская среда, цивилизация, экологические законы.

URBAN ENVIRONMENT - ECOLOGICAL TRAP OF MANKIND

Alexander S. Shishikin

Sukachev Institute of Forest SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

The problem of urban population increase as a factor contrary to human biological nature is discussed in the paper. The history of the formation of civilizations is closely related to urbanization and their collapse. Man as a biological species subject to the general environmental (ecological) laws: the pyramid of numbers, increase, stage development, optimum.

Keywords: urban environment, civilization, environmental (ecological) laws.

Введение. Цивилизацией признается расцвет творчества человека, чем он и отличается от животного, но существуют общие законы, которые распространяются и на человека как биологический вид. Только в условиях городской среды, есть потребность и возможность заниматься творчеством. Но весь опыт существования человечества говорит о том, что после стадии урбанизации наступает гибель народа создавшего городскую среду в которой проживает большая часть населения. Почему? Почему городской житель считается цивилизованным, а сельский – варваром. При этом западная цивилизация допускает однополые браки и сокращение рождаемости, а религии – нет. Военные расходы и освоение космоса превышают потребности человечества в оптимизации жизни на Земле. Почему человек вроде разумный биологический вид, а ведет себя как примитивная полевка.

Исторические факты и определения. *Цивилизация* – локализованное в географически однородном пространстве и времени человеческое сообщество, которое в течение определенного периода времени (процесс зарождения, развитие, гибель) имеет устойчивые черты государственной социально-политической организации, экономики и культуры (наука, технологии, искусство), общие духовные ценности и идеалы, ментальность, основанные на разуме и справедливости [1]. В городской среде она избавляет людей от деятельности направленной на природное выживание. Это следующая за варварством ступень культуры, которая ставит человека в зависимость от общества и государства. Они начинают развиваться и функционировать по социальным законам, игнорируя природную среду которая их создала.

Растущая цивилизация являет собой единство. Ее структура состоит из творческого меньшинства, которому подражает и за которым добровольно следует большинство. В таком обществе нет братоубийственной борьбы, жесткого социального размежевания. Надломом и разложение цивилизаций, а в настоящее время глобализация общества приводит к потере этнической адаптационной способности человека к природной среде. Цивилизации гибнут не от внешнего врага, а от внутренних проблем [1].

Технические достижения цивилизации приобретают культурную значимость в зависимости от целей и ценностей, которыми руководствуются при их использовании. Развитие цивилизации (городов) все больше связано с использованием не возобновимых ресурсов. К сожалению, большинство научных достижений человека направлено на военное противостояние, т.е. уничтожение инакомыслящих и претендующих на жизненные ресурсы. Этим человек ни чем не отличается от поведения агрессивного животного.

Обсуждение. Урбанизированная цивилизация воспринимается как «высшая» культура, своего времени и географического места образования. В истории человечества их было восемь, которые оставили после себя знания, письменность и монументальные сооружения: египетская, вавилонская, индийская, китайская, греко-римская, арабская, мексиканская и последняя западная. Цивилизация – последняя стадия поступательного развития общества, свидетельствующая о приближении гибели культуры, ее не способности функционировать в географической среде при достижении определенных уровней экономики, администрирования, культурной и религиозной организации общества, т.е. окончания первичной сукцессии и наступление повторяющихся циклов вторичной сукцессии. Для которой характерна циклическая смена генераций в пределах природных возможностей, когда достигается гармония между человеком и средой его обитания, если конечно человек разумен, хотя бы на уровне млекопитающего.

Негативные черты цивилизации: нормирование, стандартизации, законодательное право, имущественное неравенство, насаждение унифицированных культурных и религиозных истин и ценностей, социальная опасность оригинального и индивидуального мышления. Современная цивилизация сопровождается урбанизацией, скученностью населения, доминированием техники и технологий, менталитет дегуманизируется и в человеке убивается биологического начала, т.е. вырождение.

Возникают противоречия: культура ориентирована на духовное развитие свободной личности, а цивилизация на формирование социально лояльного и законопослушного члена общества, довольствующегося предоставленными ему благами, т.е. культурный значит удобный для манипулирования

государством. Необходимый признак культуры – снижение вмешательства человека в природу, но это возможно только с принятием буддизма и получением энергии непосредственно из космоса. Возможно ли такое?

Основой урбанизированной цивилизации и эффективностью ее функционирования является народонаселение: численность, плотность населения, демография, состав семей, половозрастная структура, миграция, потребности материальные и духовные, степень их удовлетворения. Внешние условия функционирования цивилизаций и часто причины ее гибели естественные или антропогенные изменения природных условий, что вызывает изменение соответствия культура и географическим возможностям среды.

Цикл развития цивилизаций постоянно повторяется и воспроизводится, что дает основания говорить о поступательном развитии человеческого общества, но при этом после цивилизаций остается пустыня.

Современная западная цивилизация приобрела характер техногенной, т.е. чуждой биологической сущности человека. Если западный человек нуждается в истинах, которые служат ему, то восточный человек – в истинах, которым он служить всю жизнь. Развитие цивилизации проходило по законам смены стадий первичной сукцессии. Пионерная – освоение первопроходцами и адаптация к природной среде; открытая – заселение территории с использованием ее ресурсов; сложная – разобщенное, мозаичное использование ресурсов по этническим или профессиональным признакам; закрытая – взаимопроникновение разобщенных групп, создание цивилизации; катастрофическая – смена направления развития или доминанта общества.

Городская среда универсальна для проживания людей, относящихся к разным этническим группам и профессиям [1]. По отношению к природе эта среда эгоистична, поскольку в ней формируются административная и финансовая власть над окружающей сельхозпроизводящей территорией.

Экологические законы применимые к обществу [2]. Закон устойчивости популяций (пирамида). В естественных условиях она имеет устойчивое, широкое основание. При опросе обучающихся, нижний уровень производителей меньше верхних, т.е. пирамида не устойчива (один с сошкой, семеро с ложкой).

Закон оптимума применим к трендам миграции населения, который направлен от деревни к мелким городам, центрам, субъектам, Москву и за рубеж. Наблюдается катастрофическое сокращение (на 80% в Сибири) сельского населения, а молодежи еще больше.

Закон роста при заселении новой среды или создания новых технологий ее использования имеет S-образную кривую. В нем учитывается ограниченность ресурса и сопротивление среды, которые переводят динамику популяции (демографию) в пульсирующую синусоиду.

Закон стадийного (сукцессионного) развития характерен для динамически развивающихся сообществ. Каждая предыдущая стадия готовит условия для последующей. Цивилизация не может возникнуть без «варварства».

Таким образом, наблюдаемые процессы развития современного общества, можно с большой долей уверенности сделать заключение о тупиковом развитии человечества. Цивилизация (городская среда) не является синонимом прогресса человечества. Глобализация экономики и транспортного сообщения приводит к формированию одной цивилизации на Земле, а это уже тотальный крах, как показывает исторический опыт без вариантов выживания. В этой ситуации, к сожалению, нет признаков, что человек демонстрирует свои способности аналитически мыслить и принимать правильные решения.

Библиографический список

1. Гумилев Л. Н. Этносфера: История людей и история природы. М.: Экопрос, 1993. 544 с.
2. Шилов И. А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1997. 512 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Gumilev L. N. Etnosfera: Istoriya lyudej i istoriya prirody. M.: Ekopros, 1993. 544 s.
2. SHilov I. A. Ekologiya: Ucheb. dlya biol. i med. spec. vuzov. M.: Vyssh. shk., 1997. 512 s.

PROSPECTS OF YAK BREEDING IN TUVA

Choduraa M. Dorzhu

Tuvan State University, Kyzyl, Republic of Tuva, Russia, choduraa2003@mail.ru

The article summarizes information about the current state of yak breeding in Tuva. The genetic polymorphism of the Tuvan yaks, the production indices of the industry and the state of pastures are described. Recommendations are given for rational use of genetic potential and improvement of pasture conditions, as well as ways to increase the profitability of yak breeding.

Keywords: yak breeding, genetic polymorphism, production, economic efficiency, pastures, overgrazing, traditional nomadic way of yak breeding.

The Republic of Tuva is a territory with a mountain landscape and sharply continental climate, frosts to -50°C in winter, cool summers in the mountains and hot ones in the hollows ($+50^{\circ}\text{C}$). Nevertheless, this region is considered favorable for the breeding of local breeds of sheep (*Ovis aries*), goats (*Capra aegagrus hircus*), cattle (*Bos taurus*), horses (*Equus ferus caballus*), reindeer (*Rangifer tarandus*), two-humped camels (*Camelus bactrianus*) and alpine yaks (*Poephagus grunniens*).

Under severe natural and climatic conditions of the Republic of Tuva, yaks occupy an important place in the general population complex of domesticated animals, since they are well adapted to existence in high mountain areas, where their economic and biological properties exceed considerably other types of farm animals. The ecological and economic efficiency of yak breeding is explained by the simplicity of maintenance, the absence of the need to build permanent premises and to harvest large amounts of fodder [1]. In other words, with a minimum of labor and money spent on yaks, a variety of products are produced – meat, milk, wool and high-quality leather, which are valuable livestock products.

We do not know exactly when the domesticated yak penetrated into the Sayan-Altai region, there is not enough accurate data. It can be assumed that the Huns, whose settlement area included the territories adjacent to Tuva, had the domesticated yak, although there is no direct indication to that in written sources; the bones of this animal and the realistic images of yaks on products found in Hun burials can serve as indirect proofs [2].

The yak must have penetrated to Tuva from Mongolia in the 16th and 17th centuries, as evidenced, in particular, by its Tuvan name, which derives from the Mongolian sarlag; in the languages of other Turkic peoples it is called kotas, excluding the Altai and Sagay languages, where yak is also called Sarlik like in the Tuvan language, and Imerhan - in Manchurian [3].

Yaks in Tuva, before 1991, were bred ubiquitously [4]. At present, they are bred in farms only in 9 districts of Tuva (of 17). Practically all the yaks (87%) are concentrated in the western zone of the republic, which has large tracts of foothill and highland natural pastures, while half of all yaks (53%) are in Mongun-Taiga district, 14% - in Barun-Khemchik and 20% - in the Bai-Taiga district (Figure 1) [5].



Fig. 1. The map of the Republic of Tuva.

The herds of the Tuvan yaks are polymorphic. When studying the herd in three western populations, it was found that the frequencies of a black herd and a piebald herd totaled 79%, of a white herd - 13.4%, and the intermediate position between black, piebald and white color is found among animals with mousey, coffee and gray herd. Factors affecting the distribution of hair color among yaks, along with artificial selection, appear to be the geographical latitude and height of animals' placement along the tier [4].

There is a suggestion that animals of a black color are more resistant to cold [6]. In the Mongun-Taiga district, yaks of a black color are more common than in other two ones. Probably, this characteristic feature can be explained by the fact that in Mongun-Taiga district the winter is more severe and the pressure of natural selection went in favor of animals with a black color.

For a long time, the population has been consciously selected for polledness, so it begins to acquire a progressive character. In total, we observed 67.9% of hornless and 32.1% of horned yaks. It should be noted the increase in the frequency of horned animals among mousey, coffee and gray yaks. Animals of black and black-and-motley color, with a few exceptions, are hornless [4].

Sexual dimorphism among yaks, males and females, is mainly expressed in the distribution of light and dark sections of the cover (the maculation is less noticeable among males). In addition, most of the females have light-colored horns, while males' horns are darker. In general, no significant differences between males and females were found.

Unlike other types of farm animals in Tuva, yaks are kept year-round exclusively at the forage, the cost of yaks' maintaining is 3 times less than the cost of maintaining the cattle of cultivated breeds. The high economic efficiency of yak breeding determines the feasibility of maintaining this sector in the republic.

The main production indicators in the dynamics of the last five years determined that in the structure of commercial output of livestock production in Tuva, the production of yak breeding is 8.1%. The average live weight of bulls for service increased by 5 kg, the one-year-old heifers - by 1 kg, the milk yield from one yak cow increased by 4 kg, the sales volume of pedigree young stock increased by 57%, milk - by 4.7%, the average cost of realized young livestock increased by 50% [7]. Yak meat has a high demand among the population of the republic, as its cost is well below the cost of beef. To increase the profitability of the industry, one should not only sell meat products, but also collect wool (similar to pashm), its processing and sale. Its current selling price is 800 rubles at the market and the average weight of wool from one yak is 0.5 kg, the profit will be 467.6 rubles, profitability is of 2.8% [8].

However, despite the high economic efficiency, in the conditions of a market economy, yak breeding in Tuva turned out to be one of the most vulnerable livestock sectors. A number of authors believe that the decline in the number of yaks in the Republic of Tuva was the result of economic reforms, as well as environmental pollution in a number of areas of their breeding [9, 10].

The dynamics of the yak population study in Tuva from 1991 to 2009 shows that year after year there was a precipitous decline in the number of livestock. The number of yaks in this period declined by more than 6.5 times (Figure 2). Only by 2009 their number has stabilized. For today, the number of yaks increased by 1.5 times compared to 2009 and amounts to 11,482 heads [4, 5].

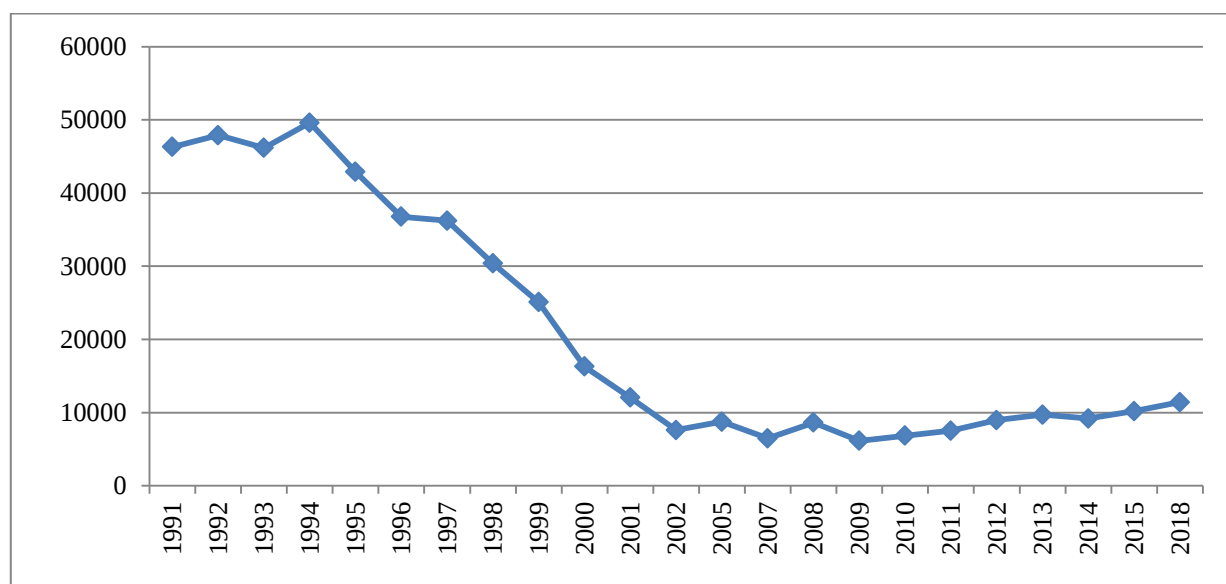


Fig. 2. Dynamics of the number of yaks in the Republic of Tuva

Contrary to the prevailing view that yaks are bred only at high altitudes, where the maintenance of other farm animals is impossible, or difficult and economically disadvantageous [11], like in Mongolia; in Tuva, yaks are bred not only in the highlands, but also in the steppe flat areas. It should be noted that in Russia there is a positive experience of introducing Altaic and Buryat yaks into the plains of the Primorye Territory [12], and Tuvan yaks into the mountainous regions of Kabardino-Balkaria [13].

The areas of the main yak breeding are characterized by extensive alpine, steppe and forest-steppe pastures with a comparatively good herbage and a rich botanical composition [14]. The vastness of the high mountain pastures and the little snowy winter climate are favorable factors for yak breeding.

In Tuva, a similar assessment was made of data on climate change and its impact on natural pasture ecosystems, the analysis of pasture land changes and their productivity in recent decades, including taking into account climatic features. Specialists came to the conclusion that in the last 15-20 years in Tuva there has been a stable tendency to warming the climate with catastrophic phenomena in the form of abundant and long-term snowfalls, that last for several days or a week, which was not observed before. Nevertheless, according to scientists' estimates, today climate change does not have such a significant impact on agriculture, like overgrazing and irrational use of pasture resources, resulting in the loss of productivity and degradation of pastures. Today, the growing number of private livestock in Tuva is mainly concentrated around settlements in connection with the transition of the Tuvans in the Soviet era to a sedentary lifestyle. As a result of sedentary, pasture lands near the settlements were transformed into degraded plant communities - in places of yurts, sheep sheds, on the banks of rivers and lakes. Consequently, the wrong cattle breeding in Tuva will have more serious consequences for the inhabitants than the degradation of pastures under the influence of climate change [15].

Everywhere in Tuva, near settlements, there is already a change in the appearance of low-bunchgrass steppes under the influence of long-term (most often excessive) grazing: the height of the plant formation and the fodder value of vegetation cover decreases, there is desertification and occupation of pastures by ungrazed plants and weeds. Nevertheless, if we follow traditional nomadic cattle grazing rules, according to scientists, restoration of medium-degraded steppe ecosystems takes place in three to four years under any climatic conditions. Thus, in our opinion, in order to improve the condition of pastures, it is advisable to return to the system of seasonal migrations, which were traditionally adopted by the Tuvans.

In the future, serious attention should be paid to expanding the yak breeding zone and productivity increasing. This should be carried out through the development of new pastures not only in high mountain areas, but also in the steppe. By expanding the distribution area in Tes-Khem, Erzin, Ovur and other districts, as well as by improving veterinary activities on farms. Until now, yak cows are milked and milk products are produced only in Mongun-Taiga district. A good precondition for increasing the number of yaks is a sufficient area of pastures and a corresponding proportion of females in the herd (58.3%), therefore it is recommended to increase the number of herds with milk yak cows in other districts of Tuva.

To identify the reserves of rational use of the genetic potential of yaks, the genetic variability of some populations was studied. The results of the research showed that the share of interpopulation diversity is high, therefore, this indicator, like knowledge about the structure of the gene pool, genetic relationships between populations, should be taken into account in yak conservation programs and the development of yak breeding as an independent livestock sector in the Sayan-Altai region. Differences in the yak gene pool indicate that an exchange between the gene pools of the Altaic, Tuvan and Mongolian yak populations is required to increase genetic diversity and produce offspring with the effect of heterosis, and thus increase the viability and productivity of yaks [15].

Bibliograficheskii spisok

1. Tajshin V.A. Poroda yaka domashnego (*Poephagus grunniens* L.) Okinskaya // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. Agricultural sciences*. № 1, 2015. s. 84–85.
2. Rudenko S.I. Kul'tura hunnov i noulinskie kurgany. M.: Nauka, 1962. – 193 s.
3. Shcherbak A.M. Nazvaniya domashnih i dikih zhivotnyh. Istoricheskoe razvitiye leksiki tyurkskih yazykov. M.: Nauka, 1961. – 381 s.
4. Dorzhu Ch.M., Zaharov I.A., Saaya CH.S. Feneticheskaya struktura populyacij tuvinskih yakov // *Sbornik trudov 1-j mezhdunarodnoj konferencii «Bioraznoobrazie i sohraneniye genofonda flory, fauny i narodonaseleniya Central'no-Aziatskogo regiona»*. 23-28 sentyabrya 2002. TuvIKOPR SO RAN Kyzyl, 2003. s. 97–99.
5. Kan-ool B.K. Sovremennoe sostoyaniye, tendenciya chislennosti i rasprostraneniya yakov v Respublike Tyva // *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Innovatsionnaya nauka»* № 9, 2016. S. 100–102.
6. Bat-Ehrdehneh T. Biologicheskie i hozyajstvennyye kachestva yaka i ih gibridov. Avtoref. diss. kand. nauk. – M., 1961. – 21 s.
7. Irgit R.Sh., Lushchenko A.E. YAkovodstvo: uchebnoye posobie. Krasnoyarsk: Izd-vo Krasnoyarskogo gos. agrarnogo un-ta, 2008. – 115 s.

8. Taryj-ool Ch.R., Mongush CH.M. Sposoby povysheniya ehffektivnosti yakovodstva v GUP «Malchyn» Respubliki Tyva // EHkologiya YUzhnoj Sibiri i sopedel'nyh territorij V 2 tomah. Otvetstvennyj redaktor V. V. Anyushin. 2014. S. 148–149.
9. Chysyma R.B. Hozyajstvenno-biologicheskie osobennosti yakov v razlichnyh ehkologicheskikh usloviyah Respubliki Tyva. Avtoref. diss. dokt. nauk. – Novosibirsk, 2006. – 20 s.
10. Kuz'mina E.E. EHkster'ernye i inter'ernye pokazateli yakov v raznyh ehkologicheskikh zonah Respubliki Tyva. Avtoref. diss. kand. nauk. – Novosibirsk, 2009. – 20 s.
11. Amirov N.I., Amirshoeva S.M. Ocenka sovremennogo sostoyaniya yakovodstva v gornyh rajonah Respubliki Tadzhikistan // Doklady TASKHN, № 4, 2016. S. 67–71.
12. T. Habiryanova, B. Nasatuev. THE CONSERVATION AND SUSTAINABLE USE OF GENE POOL OF OKA BURYAT YAKS AND ALTAI YAKS BY their INTRODUCTION IN PRIMORSKY KRAI // Veterinariya i zootekhnika. № 3 (48), 2017. S. 41–48. R.A. Ulimbasheva, M.B. Ulimbashev, A.I. Dubrovin. Seasonal variability of behavioral responses of yaks in high-mountain areas of the North Caucasian region // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 6 (140), 2016. P. 104–107.
13. Конгар Н. На тувинской земле. 1970. – № 11. – С. 5253.
14. Курбатская С.С. Разработка научно обоснованной стратегии адаптации сельского хозяйства Республики Тыва к изменению климата. – Красноярск, 2011. – 66 с.
15. Stolpovsky Y.A., Kol N.V.1, Evsyukov A.N., Nesteruk L.V., Sulimova G.E., Dorzhu C.M., Tsendsuren T. Comparative analysis of ISSR marker polymorphism in populations of yak (*Bos mutus*) and in F₁ hybrids between yak and cattle in the Sayan-Altai region // Russian journal of genetics. 2014. June; 50(6): 393–10.

СЕКЦИЯ 2. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА. ВИДЫ, СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 630.574.4.2

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10012

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 1500 ЛЕТ ПО ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Баринов Валентин Викторович¹, Тайник Анна Владимировна¹, Ойдуша Орлан Чуккаевич²,
Мыглан Владимир Станиславович¹

¹Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия, valentinobarinov@gmail.com

²Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия

На основе анализа искажений аномальной структуры древовидных колец была построена хронология экстремальных климатических явлений за последние 1500 лет по Алтай-Саянскому району. Результаты позволили нам определить наиболее значимые события в 536-537, 627, 803, 935, 942, 1258-1259, 1272, 1291, 1319, 1371, 1381, 1481, 1524, 1536, 1546, 1589, 1736, 1783-1785, 1884. Проверка дат экстремальных явлений в период 1600 - 1850 годов показала, что они соответствуют данным различных источников информации.

Ключевые слова: темберлайн, аномальная структура годового кольца, морозные кольца, климатические крайности, вулканы, Алтай-Саянский регион.

EXTREME CLIMATIC EVENTS IN THE ALTAI-SAYAN REGION FOR THE LAST 1500 YEARS ACCORDING TO DENDROCHRONOLOGICAL DATA

Valentin V. Barinov¹, Anna V. Taynik¹, Orlan Ch. Oidupaa², Vladimir S. Muglan¹

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia,

²Tuvan State University, Kyzyl, Russia,

Based on the occurrence distortion analysis of the anomalous tree rings structure the chronology of extreme climatic events over the last 1500 years on the Altai-Sayan region was constructed. The results allowed us to determine the most significant events in 536-537, 627, 803, 935, 942, 1258-1259, 1272, 1291, 1319, 1371, 1381, 1481, 1524, 1536, 1546, 1589, 1736, 1783-1785, 1884. The verification of the dates of extreme events in the period from 1600 to 1850 has revealed that they are consistent with the data of different information sources.

Keywords: timberline, anomaly structure of the annual ring, frost rings, climate extremes, volcanoes, the Altai-Sayan region.

Происходящие сегодня изменения климата в первую очередь проявляются виде существенного потепления, которое уже привело к изменению режимов температуры, осадков, к стремительному росту числа экстремальных проявлений климата. Для оценки масштабов этих изменений необходимы данные, которые позволят оценить насколько наблюдаемые изменения выходят за границы естественной изменчивости климата [1,2]. Одним из перспективных источников такой информации является годичные кольца деревьев произрастающих в чувствительных природных экосистемах северных и высокогорных районов.

Одним из таких регионов является Алтай-Саянская горная страна где дендрохронологические исследования ведутся более полувека. В настоящее время построено восемь древесно-кольцевых хронологий длительностью больше 1000 лет. Однако, до сих пор была не выполнена работа по комплексному изучению аномалий структуры годичных колец и построению хронологии экстремальных климатических событий.

Для восполнения существующего пробела была заложена сеть, состоящая из 13-ти участков на верхней границе леса в Алтай-Саянском регионе (рис. 1).



Рисунок 1. Схема расположения участков отбора образцов.

Методика проведения исследования. Для датировки образцов и построения древесно-кольцевых хронологий (ДКХ) были привлечены стандартные дендрохронологические методы, которые служат надежным инструментом датирования событий природной и общественной истории [3].

Выявление нарушений структуры годичного кольца было выполнено путем визуального осмотра кернов и спилов на микроскопе Stemi 2000C (Carl Zeiss) при 40-50 кратном увеличении. Фиксация обнаруженных аномалий в структуре годичных колец достигалась путем нанесения отметки на поврежденное годичное кольцо. При поиске аномалий учитывались следующие типы нарушений в структуре годичного кольца, образующиеся на протяжении вегетационного сезона (рис. 2): морозобойное кольцо – искаженная структура клеток, поврежденных заморозком в сезон роста, когда формируется ксилема; флуктуация плотности древесины – слой клеток в пределах годичного кольца, который выделяется из соседних слоев по размеру, форме и толщине клеточной стенки; светлое кольцо – зона поздней древесины годичного кольца с заметно слабой лигнификацией. Перечисленные типы аномалий структуры годичных колец в высокогорных районах являются следствием температурных экстремумов внутри сезона роста деревьев.

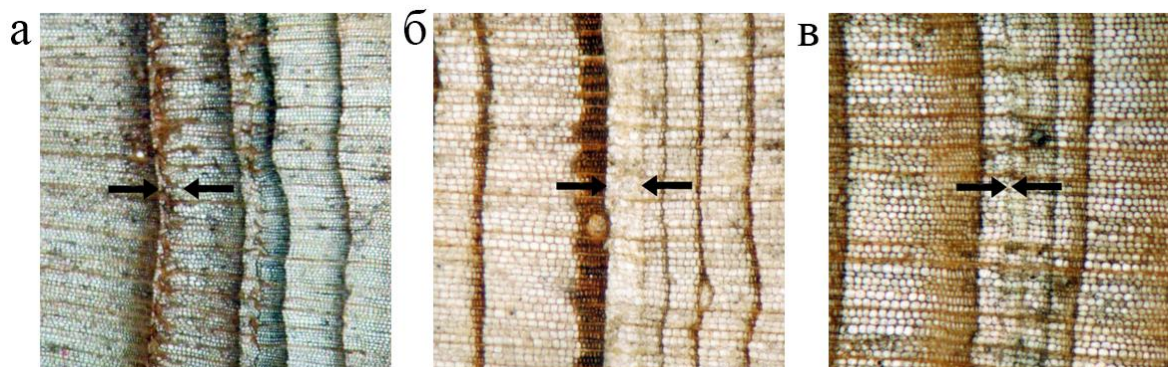


Рисунок 2. Типы анатомических нарушений структуры годичных колец: а – морозобойное кольцо; б – светлое кольцо; в – флуктуация анатомической структуры древесины.

Отдельно в работе в процессе перекрестной датировки (при построении древесно-кольцевых хронологий по участкам) была получена информация о выпавших годичных кольцах. Данный тип аномалии структуры представляет собой полностью отсутствующее на радиальном срезе образца годичное кольцо в связи с прекращением деятельности камбиального слоя.

Учитывая, что основной задачей работы является определение дат экстремальных климатических событий с временным разрешением – год, все перечисленные аномалии структуры анализировались вместе. Критерием выделения экстремального события на участке было принято совпадение дат образования аномалий в структуре годичных колец у двух и более образцов с одного участка исследования. При этом аномалии в структуре древесины, формировавшиеся последовательно в течение двух лет и более, фиксировались в качестве последствий одного события.

Построение хронологии экстремальных климатических событий было разделено на три этапа. На первом этапе был выполнен анализ распределения аномалий структуры годичных колец на каждом исследуемом участке и определены даты экстремальных событий. На втором этапе выполнено определение территориального охвата для выявленных экстремальных климатических событий для общего временного отрезка, где $EPS \geq 0.85$. В результате были выделены годы, в которые экстремальные события прослеживаются более чем на одном участке. Даты выявленных экстремальных событий, следующие друг за другом в течение двух и более лет, объединялись и рассматривались как последствия одного экстремального события. На третьем этапе выделенные события в зависимости от количества затронутых участков были ранжированы на сильные – даты отмечены на двух третях участков и более (более 67 %); средние – на половине участков (от 50 % до 67 %); слабые – менее чем на половине участков (менее 50 %).

Для верификации полученных нами дат экстремальных климатических событий были привлечены данные о климатических событиях, выявленных по дендрохронологическим данным [4,5], ледовым колонкам [2, 6], извержениям вулканов [7] и историческим свидетельствам [8] и др.

Всего анализу подверглись 1156 образцов древесины, на которых было выявлено 2470 аномалий структуры годичных колец (900 морозобойных колец, 135 флуктуаций плотности древесины, 48 светлых колец и 1509 выпавших колец).

В результате проведенного ранжирования экстремальные климатические события, произошедшие в Алтае-Саянском регионе, разделены на 19 сильных (536–537, 627, 803, 935, 942, 1258–1259, 1272, 1291, 1319, 1371, 1381, 1481, 1524, 1536, 1546, 1589, 1736, 1783–1785, 1884 гг.) и 39 средних (806, 825, 870, 951, 1021, 1054, 1059, 1088, 1109, 1124, 1136, 1172, 1180, 1187, 1190–1191, 1201, 1205, 1239, 1244–1245, 1333, 1367, 1399, 1411, 1434, 1450, 1479, 1495, 1501, 1513, 1515, 1532–1533, 1556, 1562, 1601, 1647, 1662, 1699–1700, 1788–1789, 1812–1814 гг.) событий.

Для того чтобы удостовериться в том, что выявленные экстремальные климатические события вызваны изменением приземной температурой воздуха на верхней границе леса, были привлечены данные по изменчивости температуры воздуха летних месяцев (июнь–август) в Алтае-Саянском регионе за последние 2000 лет [9]. Анализ показал, что в годы всех экстремальных климатических событий (сильных, средних и слабых) наблюдается снижение средней температуры воздуха летних месяцев. При этом, чем сильнее событие, тем значительнее снижение температуры.

Полученные результаты подтвердили, что наиболее корректно для сопоставления с данными других источников палеоклиматической информации для Северного полушария использовать даты сильных экстремальных событий.

Верификация экстремальных климатических событий. Для понимания того, как выявленные даты сильных экстремальных событий проявились за пределами Алтае-Саянского региона, были привлечены две длительные хронологии экстремальных событий: 4100-летняя хронология экстремальных событий для полуострова Ямал [4] и 5000-летняя хронология для западной части Северной Америки [5]. При сопоставлении данных, совпадающими экстремальными событиями в разных регионах считались случаи точного совпадения дат экстремумов, либо с расхождением в 1 год.

Результаты сопоставления показали, что практически в половине случаев выявленные в Алтае-Саянском регионе экстремальные события прослеживаются за пределами региона. Сопоставление с данными для полуострова Ямал [4] выявило 8 общих дат (536, 537, 627, 1259, 1372, 1481, 1783, 1884 гг.), с хронологией для западной части Северной Америки [5] – 7 общих событий (536, 537, 627, 934, 1259, 1546, 1884 гг.). Общими для трех хронологий стали события, произошедшие в 536–537, 1259 и 1884 гг.

Причины возникновения климатических экстремумов, как и в случае с объяснением депрессий радиального прироста годичных колец деревьев, вероятно, следует искать в похолоданиях, вызванных затемнением атмосферы вследствие попадания в ее высокие слои продуктов вулканических извержений [10]. Такой эффект обусловлен вулканическими извержениями с индексом VEI 4 и выше. Последствиями вулканических извержений могут быть экстремальные события, зафиксированные в виде повреждений в древесных кольцах того же года (если извержение произошло до, или вовремя вегетационного периода) или в последующие годы.

Из 19 сильных экстремальных климатических событий, выявленных по аномалиям в структуре годичных колец, на год извержения вулкана (VEI = 4 и выше) или год после него приходится 11 событий. Таким образом, более половины (58 %) сильных экстремальных климатических событий, произошедших в Алтае-Саянском регионе, можно отнести к последствиям крупных вулканических извержений.

Обращение к другим источникам информации, описывающим природные и исторические события того времени, подтверждает пространственный масштаб выявленных сильных экстремальных климатических событий. Так, например, климатический экстремум 627 г. проявился в ледовых колонках GRIP и GISP2 (Гренландия) зафиксированы следы мощного извержения [2, 6]. Информацию о климатических и атмосферных аномалиях, вызванных извержением этого вулкана находят в исторических источниках в разных регионах мира. В европейских исторических записях говорится, что над Ирландией и Восточным Средиземноморьем наблюдался вулканический сухой туман, начавшийся в октябре около 626 ± 1 г. и затмивший солнце на 8–9 месяцев. Климатические аномалии отмечены в Японии и китайских исторических источниках.

Таким образом, построенная 1500-летняя хронология экстремальных климатических событий для Алтае-Саянского региона отражает события не только регионального, но и глобального масштаба. Полученные результаты имеют существенное значение для изучения палеоклимата и истории хозяйственной деятельности населения в регионе. При условии пополнения коллекций палеодревесины открывается перспектива построения 3000-летней хронологии экстремальных климатических событий для Алтае-Саянского региона.

Экспедиционные работы выполнены за счет гранта Российского фонда фундаментальных исследований (№ 18-45-170001\18).

Анализ полученных данных выполнен за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-14-00028).

Библиографический список

1. Zhang, Y. Millennial minimum temperature variations in the Qilian Mountains, China: evidence from tree rings. / Y. Zhang, X.M. Shao, Z.-Y. Yin, Y. Wang // *Clim. Past.* – 2014. – No 10. – P. 1763–1778.
2. Zielinski, G. A. Record of volcanism since 7000 B.C. from the GISP2 Greenland ice core and implications for the volcano-climate system / G. A. Zielinski, P. A. Mayewski, L. D. Meeker, S. Whitlow, M. S. Twickle, M. Morrison, D. A. Meese // *Science.* – 1994. – No. 264. P. 948–52.
3. Шиятов, С. Г. Методы дендрохронологии / С. Г. Шиятов, Е. А. Ваганов, А. В. Кирдянов, В. Б. Круглов, В. С. Мазепа, М. М. Наурзбаев, Р. М. Хантемиров. – Красноярск : КрасГУ, 2000. – Ч. 1. – 80 с.
4. Хантемиров, Р. М. Экстремальные климатические события на Ямале за последние 4100 лет по дендрохронологическим данным / Р. М. Хантемиров, Л. А. Горланова, А. Ю. Сурков, С. Г. Шиятов // *Известия РАН. Серия географическая.* – 2011. – № 2. – С. 89–102.
5. Salzer, M. V. Bristlecone pine tree rings and volcanic eruptions over the last 5000 yr // M. W. Salzer, M. K. Hughes // *Quaternary Research.* – 2007. – Vol. 67. – P. 57–68.
6. Clausen, H. B. A comparison of the volcanic records over the past 4000 years from the Greenland Ice Core Project and Dye 3 Greenland ice cores H. B. Clausen, C. U. Hammer, C. S. Hvidberg, D. Dahl-Jensen, J. P. Steffensen // *Journal of Geophysical Research.* – 1997. – No. 102. – P. 707–726.
7. Global Volcanism Program, 2013. Volcanoes of the World, v. 4.6.7. / E. Venzke, Eds. – Smithsonian Institution, Downloaded 04 May 2018. – URL : <https://doi.org/10.5479/si.GVP.VOTW4-2013>.
8. Мыглан, В. С. Климат и социум Сибири в малый ледниковый период / В. С. Мыглан. – Красноярск : Сиб. федерал. ун-т, 2010. – 230 с.
9. Buntgen, U. Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD / U. Buntgen, V. S. Myglan, F. C. Ljungqvist, M. McCormick, N. Di Cosmo, M. Sigl, J. Jungclauss, S. Wagner, P. J. Krusic, J. Esper, J. O. Kaplan, M. A. C. de Vaan, J. Luterbacher, L. Wacker, W. Tegel, A. V. Kirilyanov // *Nature geoscience.* – 2016. – Vol. 9. – Issue 3. – P. 231–U163.
10. Sidorova, O. V. A multi-proxy approach for revealing recent climatic changes in the Russian Altai / O. V. Sidorova, M. Saurer, V. S. Myglan, A. Eichler, M. Schwikowski, A. V. Kirilyanov, M. V. Bryukhanova, O. V. Gerasimova, I. Kalugin, A. Daryin, R. T. W. Siegwolf // *Climate Dynamics.* – 2012. – No. 38. – P. 175–188.

Bibliograficheskij spisok

1. Zhang, Y. Millennial minimum temperature variations in the Qilian Mountains, China: evidence from tree rings. / Y. Zhang, X.M. Shao, Z.-Y. Yin, Y. Wang // *Clim. Past.* – 2014. – No 10. – P. 1763–1778.
2. Zielinski, G. A. Record of volcanism since 7000 B.C. from the GISP2 Greenland ice core and implications for the volcano-climate system / G. A. Zielinski, P. A. Mayewski, L. D. Meeker, S. Whitlow, M. S. Twickle, M. Morrison, D. A. Meese // *Science.* – 1994. – No. 264. P. 948–52.
3. Shiyatov S. G. Metody dendrohronologii / S. G. Shiyatov, E. A. Vaganov, A. V. Kirilyanov, V. B. Kruglov, V. S. Mazepa, M. M. Naurybaev, R. M. Hantemirov. – Krasnoyarsk : KrasGU, 2000. – Ch. 1. – 80 s. (In Russ.)
4. Hantemirov R. M. Ekstremal'nye klimaticheskie sobytiya na Yamale za poslednie 4100 let po dendrohronologicheskim dannym / R. M. Hantemirov, L. A. Gorlanova, A. YU. Surkov, S. G. Shiyatov // *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya.* – 2011. – № 2. – S. 89–102. (In Russ.)
5. Salzer, M. V. Bristlecone pine tree rings and volcanic eruptions over the last 5000 yr // M. W. Salzer, M. K. Hughes // *Quaternary Research.* – 2007. – Vol. 67. – P. 57–68.
6. Clausen, H. B. A comparison of the volcanic records over the past 4000 years from the Greenland Ice Core Project and Dye 3 Greenland ice cores H. B. Clausen, C. U. Hammer, C. S. Hvidberg, D. Dahl-Jensen, J. P. Steffensen // *Journal of Geophysical Research.* – 1997. – No. 102. – P. 707–726.

7. Global Volcanism Program, 2013. Volcanoes of the World, v. 4.6.7. / E. Venzke, Eds. – Smithsonian Institution, Downloaded 04 May 2018. – URL : <https://doi.org/10.5479/si.GVP.VOTW4-2013>.
8. Myglan V. S. Klimat i socium Sibiri v mal'yy lednikovyy period / V. S. Myglan. – Krasnoyarsk : Sib. federal. un-t, 2010. – 230 s. (In Russ.)
9. Buntgen, U. Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD / U. Buntgen, V.S. Myglan, F.C. Ljungqvist, M. McCormick, N. Di Cosmo, M. Sigl, J. Jungclauss, S. Wagner, P.J. Krusic, J. Esper, J.O. Kaplan, M.A.C. de Vaan, J. Luterbacher, L. Wacker, W. Tegel, A.V. Kirdyanov // *Nature geoscience*. – 2016. – Vol. 9. – Issue 3. – P. 231-U163.
10. Sidorova, O. V. A multi-proxy approach for revealing recent climatic changes in the Russian Altai / O. V. Sidorova, M. Saurer, V. S. Myglan, A. Eichler, M. Schwikowski, A. V. Kirdyanov, M. V. Bryukhanova, O. V. Gerasimova, I. Kalugin, A. Daryin, R. T. W. Siegwolf // *Climate Dynamics*. – 2012. – No. 38. – P. 175–188.

УДК 551.794:551.583.7

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10013

ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И КЛИМАТА ЗАПАДНОГО САЯНА ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА БОЛОТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Бляхарчук Татьяна Артемьевна

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,

г. Томск, Россия, blyakharchuk@mail.ru

Спорово-пыльцевой анализ был проведен по отложениям торфяника у озера Безрыбное (1395 м над ур. м.), расположенного в природном парке Ергаки Западного Саяна. Палинологические данные отражают существование постоянного лесного покрова в горах Западного Саяна в течение последнего 3370 кал. лет. За это время произошло лишь незначительное изменение в соотношении площадей, занимаемых основными древесными породами – березой, сосной, сибирским кедром и пихтой. столетние и десятилетние колебания количества пыльцы сосны (*Pinus sylvestris*) положительно достоверно коррелируют с понижением влажности болотной поверхности. Это может свидетельствовать о том, что сосна лесная реагирует на аридизацию климата, увеличивая площадь своего распространения за счет влаголюбивых древесных пород – пихты (*Abies sibirica*) и кедра (*Pinus sibirica*), или более мобильно – за счет увеличения пыльцевой продуктивности во время сухих периодов. В целом за 3370 лет седиментации на болоте Безрыбном было выявлено 12 эпизодов засушливого климата, зафиксированных как комплексами раковинных амёб, так и максимумами пыльцы сосны лесной – 77, 540, 897, 1152, 1526, 1753, 2023, 2313, 2503, 2879, 3114, 3302 кал. лет назад. Выделенные нами эпизоды иссушения климата хорошо соответствуют историческим данным, приведённым в работе Л.Н. Гумилева.

Ключевые слова: пыльца, мир, торф, Западные Саянские горы.

LATE-HOLOCENE CHANGES IN VEGETATION COVER AND CLIMATE IN THE WESTERN SAYAN MOUNTAINS ACCORDING TO SPORE-POLLEN ANALYSIS OF SWAMP SEDIMENTS

Tatyana A. Blyakharchuk

Institute of monitoring of climatic and ecological systems Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

Spore-pollen analysis was performed for Bezrybnoye peat mire (52°48'36.29"N, 93°30'47.14"E, 1395 m.a.s.l.) located in Ergaki nature reserve (Western Sayan Mountains in the south of Central Siberia). It reflected the existence of a permanent forest cover in the mountains of Western Sayan during last 3350 cal year. Only a slight changes in the area occupied by the main tree species – *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica* and *Abies sibirica* took place during this time. But it was found that centennial and decadal fluctuations in the abundance of the pine pollen (*Pinus sylvestris*) correlate positively with lowering of mire surface wetness reconstructed by testate amoeba complexes earlier. In general during 3370 years by these peoxies in Bezrybnoye Mire we revealed 12 episodes of dry climate fixed both by testate amoeba complexes and by Scot's pine pollen – 77, 540, 897, 1152, 1526, 1753, 2023, 2313, 2503, 2879, 3114, 3302 cal yr BP. Examination of the historical facts of the desiccation of the steppes, cited by Gumilev, reveals a very good coincidence of them with our reconstructions.

Keywords: pollen, mire, peat, Western Sayan mountains.

Спорово-пыльцевой анализ был проведен по отложениям торфяника у озера Безрыбного (52°48'36,29' с.ш., 93°30'47,14" в.д., 1395 м над ур. м.), расположенного в заповеднике Ергаки Западного Саяна. Было проанализировано 60 образцов объёмом 1 см³ с интервалом 10 см из торфяного разреза мощностью 600 см, накопившегося за последние 3370 календарных лет. Получено четыре радиоуглеродные даты, методом жидкостной сцинтилляции бензола в радиоуглеродной лаборатории г. Новосибирска (табл. 1). Временное разрешение между образцами составило 90–45 лет.

Радиоуглеродные даты были откалиброваны с помощью IntCal 13 [1] встроенной в программу построения глубинно-возрастных моделей Bacon [2,3]. Все дальнейшие реконструкции основаны на калиброванном возрасте, рассчитанном для каждого образца программой Bacon.

Таблица 1.

Глубина (см)	^{14}C возраст (не калиброванный)	Возраст кал. л. н. (Bacon)	Лабораторный номер
90-100	1405 ± 55	(816,7)	СОАН-8957
190-200	1735 ± 45	(1467,9)	СОАН-8958
290-300	1980 ± 45	(1934,8)	СОАН-8959
390-400	2345 ± 50	(2408,7)	СОАН-8960

Выявлено в общей сложности 82 таксона, включая пыльцу и споры растений различного таксономического уровня (от семейства до вида), микроголки, споры грибов. Наиболее представительные и индикаторные таксоны представлены на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 1).

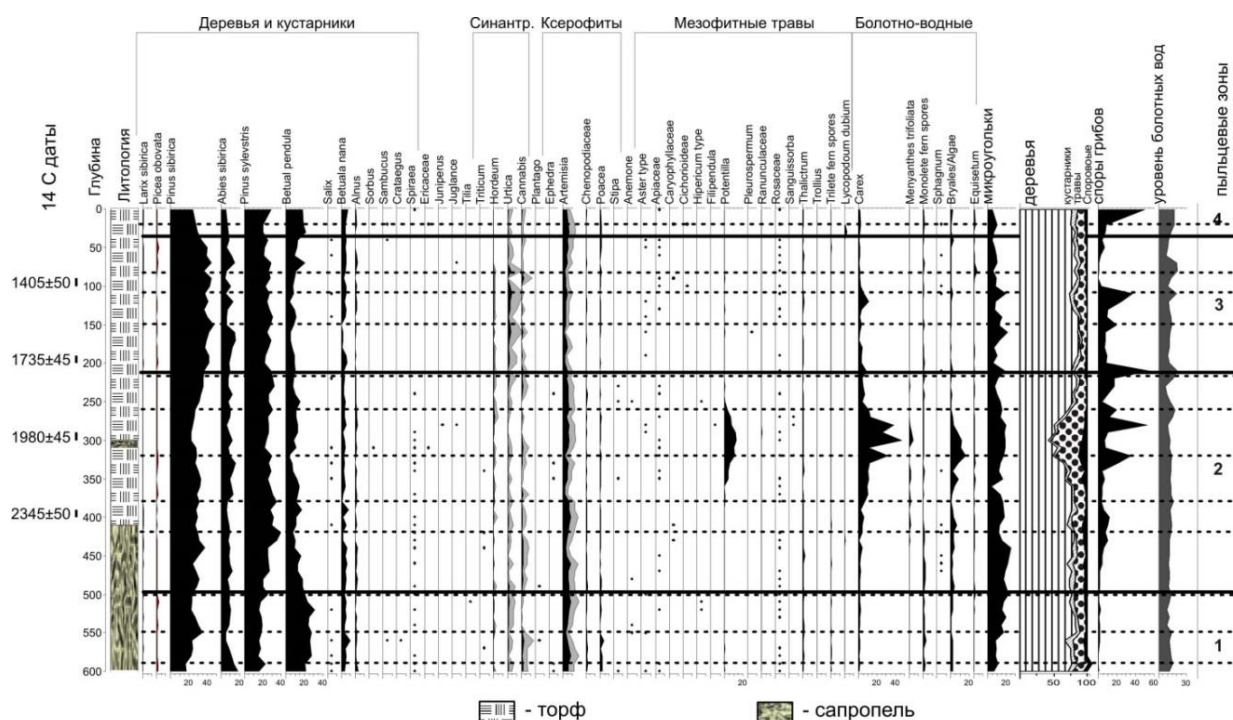


Рис. 1. Процентная спорово-пыльцевая диаграмма болота Безрыбного. Пунктирными линиями выделены периоды (эпизоды) резких внутривековых иссушений климата, влиявших на локальные условия болота и пыльцевую продуктивность сосны лесной, но не вызывавших коренных перестроек в региональном растительном покрове.

Спорово-пыльцевая диаграмма визуально разделена на 4 локальные пыльцевые зоны (СПЗ). При выделении пыльцевых зон мы опирались на региональные компоненты пыльцевых спектров - пыльцу деревьев и полыни - и не учитывали максимумы локальных компонентов - осоковой пыльцы, пыльцы типа *Potentilla*, спор зеленых мхов и хвощей.

1. СПЗ-1 нижней берёзы. Нижняя зона берёзы на глубине 600-500 см (3370-2900 кал. л. н.) выделена в нижних слоях озёрных отложений. Характеризуется преобладанием пыльцы берёзы (*Betula pendula*), которая достигает здесь 30%. В самом начале СПЗ-1 увеличено содержание пыльцы пихты (*Abies sibirica*) до 20%, но в дальнейшем её обилие становится минимальным (6%), однако постепенно увеличивается обилие пыльцы кедра сибирского (*Pinus sibirica*) с 25 до 35%. Обилие пыльцы полыни (*Artemisia*) максимально в начале и в конце зоны, но минимально в середине зоны СПЗ-1. Снижение обилия пыльцы полыни совпадает с максимумом пыльцы сибирского кедра. Пыльца сосны лесной присутствует в СПЗ-1 в количестве 15-20%. Из травянистых компонентов несколько увеличено содержание пыльцы злаков (*Poaceae*).

2. СПЗ-2 сосны лесной. Эта спорово-пыльцевая зона выделяется на глубине 500-220 см в верхнем слое озёрного сапропеля мощностью 90 см и включает нижний слой торфа с глубины 410-210 см. Возраст СПЗ-2 определён в 2900-1590 кал. л.н. Начало накопления торфа на глубине 410 см датируется примерно в 2480 кал. лет. Зона выделяется по увеличенному обилию пыльцы сосны лесной, при одновременном снижении обилия пыльцы берёзы. Количество пыльцы кедра и пихты остаётся на уровне СПЗ-1. В середине зоны резко выделяется период с максимальным обилием пыльцы осоки, совпадающий с максимумом пыльцы типа *Potentilla*, которая, скорее всего, относится к водно-

болотному виду *Comarum palustre*. Здесь же несколько увеличено содержание пыльцы вахты (*Menyanthes trifoliata*). Максимум спор группы Bryales/Algae совпадает также с максимумом упомянутых водно-болотных растений. Пыльца ковыля (*Stipa*) встречается только в СПЗ-2. С началом торфонакопления количество спор грибов в отложениях заметно возрастает. Кроме того, эта зона характеризуется несколько увеличенным содержанием микроугольников.

3. СПЗ-3 кедра сибирского. Данная спорово-пыльцевая зона выделяется на глубине 220-50 см (1590-400 кал. л. н.) по абсолютному доминированию пыльцы сибирской кедровой сосны (*Pinus sibirica*) в спорово-пыльцевых спектрах. Обилие пыльцы пихты сибирской (*Abies sibirica*), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и березы (*Betula pendula*) варьирует в пределах сходных с СПЗ-2, хотя в целом её немного меньше. Характерной особенностью зоны является уменьшение обилия пыльцы осоки (*Carex*), уменьшение обилия пыльцы полыни (*Artemisia*) и постоянное, несколько повышенное содержание пыльцы крапивы (*Urtica*). Пыльца спиреи в этой зоне исчезает.

3. СПЗ-4 верхней берёзы. Верхняя зона березы прослеживается в верхнем 50 см слое торфа вплоть до современной поверхности болота и имеет возраст с 400 кал. л.н. до современности. Она выделяется по резко возросшему обилию пыльцы берёзы, сопровождаемому максимумом обилия пыльцы полыни (*Artemisia*). Обилие пыльцы темнохвойных видов (*Abies sibirica* и *Pinus sibirica*) в этой зоне неуклонно уменьшается по сравнению с СПЗ-3, а обилие пыльцы сосны лесной остается на уровне зоны СПЗ-3.

Таким образом палинологические данные из болота Безрыбного отражают существование постоянно лесного покрова в горах Западного Саяна в течение последнего 3370 кал. лет. За это время произошло лишь незначительное изменение в соотношении площадей, занимаемых основными древесными породами - березой, сосной, сибирским кедром и пихтой. Увеличение площади, занимаемой березовыми лесами, может быть климатически обусловлено продвижением пояса березовых лесов выше по склонам гор на северной и южной периферии Саян в более засушливые периоды 3200-2690 и после 400 кал. л. н., что также подтверждается снижением влажности поверхности болот, восстановленной ранее по данным раковинных амёб [4]. Однако по изменению комплексов раковинных амёб в период существования болота Безрыбного выявляются более короткопериодные циклические колебания уровня болотных вод. В частности выявлено 12 периодов снижения влажности поверхности болот и 12 периодов повышенной влажности поверхности болот. Хотя динамика растительного покрова, зафиксированная в изменениях пыльцевых зон, отражает только долговременные климатические тренды, оказалось, что столетние и десятилетние колебания количества пыльцы сосны (*Pinus sylvestris*) положительно достоверно коррелируют с понижением влажности болотной поверхности. Это может свидетельствовать о том, что сосна лесная реагирует на аридизацию климата, увеличивая площадь своего распространения за счет влаголюбивых древесных пород - пихты (*Abies sibirica*) и кедра (*Pinus sibirica*), или более мобильно - за счет увеличения пыльцевой продуктивности во время сухих периодов.

В целом за 3370 лет седиментации на болоте Безрыбном было выявлено 12 эпизодов засушливого климата, зафиксированных как комплексами раковинных амёб, так и максимумами пыльцы сосны лесной - 77, 540, 897, 1152, 1526, 1753, 2023, 2313, 2503, 2879, 3114, 3302 кал. лет назад (на рис. 1 сухие эпизоды выделены пунктирными параллельными линиями). Выделенные нами эпизоды иссушения климата хорошо соответствуют историческим данными, приведённым в работе Л.Н. Гумилева [5]. Это подтверждают гипотезу о сильном влиянии динамики увлажнения климата на древние культуры в Южной Сибири и в Великом степном поясе Евразии в целом.

Библиографический список

1. Reimer, P.J., Baillie, M.G.L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Bertrand, Ch.J.H., Blackwell, P.G., Buck, C.E., Burr, G.S., Cutler, K.B., Damon, P.E., Edwards, R.L., Fairbanks, R.G., Friedrich, M., Guilderson, Th.P., Hogg, A.G., Hughen, K., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S.T., Ramsey, C.B., Reimer, R., Remmele, S., Southon, J.R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F.W., van der Plicht, J., Weyhenmeyer C.E.. 2004: IntCal104 terrestrial radiocarbon age calibration, 26-0 ka BP. *Radiocarbon* 46, 1029-1058.
2. Christen J.A., Perez E.S. A new robust statistical model for radiocarbon data // *Radiocarbon*. 2010. № 51. PP. 1047-1059.
3. Blaauw M., Christen J.A. Flexible paleoclimate age-depth models using an autoregressive gamma process // *Bayesian Analysis*. 2011. № 6. PP. 457-474. doi: 10.1214/11-BA618.
4. Kurina, I.V., Blyakharchuk, T.A. Rhizopod analysis in the peat-lake sediments of the mountain mire "Bezrybnoe" in the south of middle Siberia. *Protistology* 10 (2), p. 39.
5. Гумилёв Л.Н. Тысячелетия вокруг Каспия. Изд-во: «Мишель и К», Москва. 1993.

Bibliograficheskij spisok

1. Reimer, P.J., Baillie, M.G.L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Bertrand, Ch.J.H., Blackwell, P.G., Buck, C.E., Burr, G.S., Cutler, K.B., Damon, P.E., Edwards, R.L., Fairbanks, R.G., Friedrich, M., Guilderson, Th.P., Hogg, A.G., Hughen, K., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S.T., Ramsey, C.B., Reimer, R., Remmele, S., Southon, J.R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F.W., van der Plicht, J., Weyhenmeyer C.E.. 2004: IntCal104 terrestrial radiocarbon age calibration, 26-0 ka BP. *Radiocarbon* 46, 1029-1058.

2. Christen J.A., Perez E.S. A new robust statistical model for radiocarbon data // Radiocarbon. 2010. № 51. PP. 1047–1059.
3. Blaauw M., Christen J.A. Flexible paleoclimate age-depth models using an autoregressive gamma process // Bayesian Analysis. 2011. № 6. PP. 457–474. doi: 10.1214/11-BA618.
4. Kurina, I.V., Blyakharchuk, T.A. Rhizopod analysis in the peat-lake sediments of the mountain mire “Bezrybnoe” in the south of middle Siberia. Protistology 10 (2), p. 39.
5. Gumilyov L.N. Tsyacheletiya vokrug Kaspiya. Izd-vo: «Mishel' i K», Moskva. 1993.

УДК 502

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10014

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АСПЕКТОВ СОТРУДНИЧЕСТВА В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЗЕЛЕННЫЙ ПУТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ» В СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗ- НООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЫРГЫЗСТАНА

Ибраев Эмиль¹, Мурзакматов Рысбек Тобокелович²

¹ОО «Тянь-Шань-Эко» г. Бишкек, Кыргызская республика, ibraev.emil@bk.ru.

²Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, ФИЦ «КНЦ СО РАН»,
г. Красноярск, Россия, takator_m@mail.ru

Совместно с проектом «Зеленый путь Центральной Азии» решается целый комплекс вопросов, среди которых особое значение имеют создание единого информационного пространства и актуализация современного состояния флоры всего региона Центральной Азии. Отсутствие списков растений Кыргызстана и данных о характерных для их территорий растительных сообществ, лишает возможности уверенно говорить о том, какие из редких, исчезающих, эндемичных, реликтовых и полезных видов растений и растительных сообществ охраняются в том или ином заповеднике и каково влияние на них заповедного режима.

Ключевые слова: биоразнообразие, лекарственные растения, зеленый путь Центральной Азии, реставрация.

PRACTICAL APPLICATION OF ASPECTS OF COOPERATION WITHIN THE FRAMEWORK OF THE PROJECT “GREEN PATH OF CENTRAL ASIA” IN THE PRESERVATION OF THE BIOLOGICAL DIVERSITY OF VEGETATION OF KYRGYZSTAN

Emil Ibraev¹, Ryzbek T. Murzakmatov²

¹NGO “Tien-Shan-Eco” Bishkek, Kyrgyz Republic

²Sukachev Institute of Forest of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center SB RAS”, Krasnoyarsk, Russia

In cooperation with the project “The Green Path of Central Asia”, it will resolve issues of creating a single information space on the state of the flora of the Central Asian region and the rational use of useful plants. Creating an annotation list of plants in reserves in Kyrgyzstan would give an opportunity to find out the distribution area of relict vegetation species, which is currently unable to say with confidence which of the rare, endangered, endemic, relict and useful plant species and plant communities are protected in one or another reserve and what is the impact on them of the nature reserve.

Keywords: biodiversity, medicinal plants, the green way of Central Asia, restoration.

Природные ресурсы, в том числе растительные сообщества, являющиеся составной частью природных биологических ресурсов, под действием экологических и антропогенных факторов претерпевают сейчас значительные, подчас непоправимые трансформации. В результате безвозвратно исчезают растительные комплексы, сообщества, все меньше остается уголков первозданной природы, все больше видов пополняет страницы Красной книги Кыргызской республики.

Важно осознать, что цель проекта «Зеленый путь Центральной Азии» – это не решение проблемы отдельно взятой страны, а всей Центральной Азии. Осуществление данного проекта призвано объединять людей вокруг общего дела, тем самым, формируя поле для обмена мнениями, знаниями и взаимного сотрудничества. Проект «Зеленый путь Центральной Азии», в рамках которого решается целый комплекс вопросов, среди которых особое значение имеют создание единого информационного пространства и актуализация современного состояния флоры всего региона Центральной Азии.

Сеть сохранения биоразнообразия в Центральной Азии (СABCN) созданная при поддержке Кореянского Национального Арбаретума должна стать платформой между странами Центральной Азии и Кореей, а также остальным миром.

Все более настоятельной становится задача сохранения биоразнообразия флоры и растительных ресурсов. Одним из аспектов этой проблемы является рациональное использование и охрана полезных растений: лекарственных, технических, пищевых, кормовых, декоративных и других видов, поставляющих различные ценные материалы, продукты, вещества и т.п. под влиянием природных и антропогенных факторов и прежде всего постоянно возрастающего эксплуатационного пресса немало

сырьевых растений отнесено в настоящее время к редким исчезающим видам. Следовательно, вопрос стоит о его разумном без ущерба использованию с оптимальным объемом сбора и полным возобновлением после заготовок сырья.

Требуется незамедлительное установление норм использования и с учетом состояния зарослей сырьевых растений. Стратегия применения того или иного вида, занесенного в Красную книгу, должна быть глубоко продуманной, учитывать его экологические и биоморфологические особенности, распространение наличие достаточно плотных природных популяций, темпы восстановления после сборов сырья. Так, например, яблони Сиверса и Недзвецкого являются незаменимыми источниками желе- высококачественного продукта для пищевой промышленности. Их плоды заготавливаются для этих целей и, несмотря на то что сами растения значатся в списке редких и исчезающих, по-прежнему остаются объектами постоянных сборов.

Кроме растений, собираемых в промышленных масштабах, рекреационному прессу подвергаются и остальные виды в наиболее богатых во флористическом отношении местах, чаще всего в горах. Местное население во время выездов на природу собирает не только целебные виды, но и заготавливает даже букеты красиво цветущих растений. Среди них прежде всего тюльпаны (*Tulipa*) Грейга (*T. greigii*), Островского (*T. ostrowskiana*), Кауфмана (*T. kaufmanniana*), Королькова (*T. korolkovii*), а также пионы (*Paeonia*), эремуры (*Eremurus*), крокусы (*Crocus*) и др.

Предлагается разработать руководство по сбору лекарственных растений и сушке сырья с учетом их восстановления после заготовки. Существенным, а может быть даже решающим моментом является современное состояние лекарственного растительного сырья в республике.

Требуется также принятие срочных мер по сохранению, восстановлению и умножению плодовых насаждений, ведь они – источники ценного генофонда растений.

Отсутствие списков растений заповедников Кыргызстана и данных о характерных для их территорий растительных сообществ лишает возможности уверенно говорить о том, какие из редких, исчезающих, эндемичных, реликтовых и полезных видов растений и растительных сообществ охраняются в том или ином заповеднике и каково влияние на них заповедного режима.

УДК 574.1

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10015

СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КУЗБАССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Климова Ольга Александровна

Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН,
г. Кемерово, Россия, olia_1983kem@mail.ru

Для консервации и восстановления биологического разнообразия редких и исчезающих растений в Кузбасском ботаническом саду высажены растения, занесенные в «Красную книгу Кемеровской области», привезенные из природных мест обитаний. В этой статье отражены результаты сохранения некоторых видов в первый год введения.

Ключевые слова: редкие и исчезающие растения, биологическое разнообразие, сохранение, интродукция.

CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED PLANTS ON THE TERRITORY OF THE KUZBASS BOTANICAL GARDEN

Olga A. Klimova

The Federal Research Center of Coal and Coal chemistry of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, Russia,

For conservation and restore the biological diversity of rare and endangered plants in the Kuzbass Botanical Garden planted plants included in the "Red book of the Kemerovo region", brought from natural habitats. This article reflects the results of conservation of some species in the first year of introduction.

Keywords: rare and endangered plants, biological diversity, conservation, introduction.

Одной из главных задач охраны окружающей среды является сохранение генофонда живых существ, и прежде всего видов, находящихся под угрозой исчезновения. Для сохранения биологического разнообразия редких и исчезающих растений (РиИР) в ботанических садах (направление «*ex-situ*») [1] создаются резервные и страховые фонды в виде посадочного и посевного материала редких видов растений, которые далее могут использоваться для реинтродукции. Реинтродукция дает возможность поддержать и увеличить популяции РиИР за счет искусственного подсева или подсадки выращенного материала в культуре.

В Кемеровской области наиболее крупные нарушения растительного покрова происходят в следствии угледобычи [2]. Так же основными лимитирующими факторами являются: распашка земель, выпас животных, весенние палы, сбор растений в букеты и в качестве лекарственного сырья, что приводит к постепенному исчезновению редких растений из природной флоры.

В данном сообщении в качестве примера представлено сохранение в первый год интродукции в коллекции Кузбасского ботанического сада ФИЦ УУХ СО РАН (г. Кемерово) редких и исчезающих растений, включенных в «Красную книгу Кемеровской области» (2012) таких как: стародубка пушистая (*Adonis villosa* Ledeb.), лапчатка изящнейшая (*Potentilla elegantissima* Polozhij), кандык сибирский (*Erythronium sibiricum* (Fisch. Et C.A. Mey.) Kryl. (форма белоцветковая), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd) (табл. 1).

Таблица 1. Сохранность редких и исчезающих растений в коллекции Кузбасского ботанического сада (КузБС)

Вид	Категория и статус*	Место изъятия	Сохранность	
			Высажено, экз.	Прижилось, экз.
Стародубка пушистая	2	р-н Беловский, с. Беково	11	9
Лапчатка изящнейшая	2	р-н Беловский, с. Беково	9	9
Кандык сибирский	3	р-н Прокопьевский, уч. «Лиственичный»	1	1
Тимьян Маршалла	3	р-н Беловский, с. Беково	2	2

*Категория и статус в пределах Кемеровской области: 2 - сокращающиеся в численности; 3 - редкие.

Посадка живого материала производилась в середине мая в короба, заполненные смесью чернозема и песка. В течении вегетационного периода за растениями проводился уход и наблюдения (измерялась высота растений, отмечалось цветение, наличие завязи, формирование плода, выпад растений и т.д.)

Стародубка пушистая – это многолетнее корнестержневое летнезеленое растение. Обитает по опушкам березовых колок, по зарослям степных кустарников, по каменистым склонам. Численность стародубки пушистой в популяциях от незначительного количества до единичных экземпляров. Находится на территории ключевой ботанической территории «Байатские сопки» [3]. В ходе экспедиционных исследований стародубка была обнаружена в Беловском районе, в окрестностях с. Беково. 11 экземпляров данного вида были изъятые и доставлены на территорию КузБС. На момент высадки стародубки пушистой 8 растений из 11 находились в состоянии цветения. За летний период растения выросли в среднем на 11 см. В итоге из них 3 экземпляра образовали завязь и только 1 – сформировал плод. Семена из коробочки были посеяны, но всходов не было. В итоге (на конец октября) из 11 растений прижилось 9 шт (табл.).

Лапчатка изящнейшая растет в составе луговых степей по склонам сопки и низкогорий. Растение зимует в зеленом состоянии в фазе полураспустившихся почек, образующих плотную корневую розетку. В неблагоприятные периоды листочки на перистых листьях складываются, от воздействия жары и холода их защищают длинные многочисленные серебристые волоски, образующие плотное опушение [3]. Лапчатка изящнейшая также в количестве 9 шт была высажена в короб, из них 1 экз. находился в состоянии цветения, но в итоге завязи не образовалось. Высота растений увеличилась в среднем на 7 см. На конец вегетационного периода прижились все особи данного вида. Лапчатка изящнейшая охраняется на территории Караканского заказника [3].

Один экземпляр белоцветковой формы кандыка сибирского привезен из Прокопьевского района (зем. отв. ОАО «КТК», участок «Лиственичный»). Кандык сибирский – это многолетнее травянистое луковичное растение. Произрастает по темнохвойным, смешанным лесам, их опушкам, реже на лесных и пойменных лугах; поднимается в высокогорья (до 2000 м н. у. м.), где иногда в больших количествах встречается возле тающих снежников, на альпийских и субальпийских лугах, в тундрах. При переносе кандык находился в состоянии цветения. Высота растения увеличилась на 4 см. Плод не образовался. Кандык сибирский перешел в стадию покоя. Примечательно нахождение в данной популяции белоцветковой формы кандыка. Это представляет интерес с точки зрения интродукционного эксперимента для получения разнообразных форм цветков кандыка сибирского [3].

Популяции вида тимьяна Маршалла немногочисленные, занимают ограниченные площади. Охраняется на территории музея-заповедника «Томская писаница». Тимьян - полукустарничек с од-

ревесневающими основаниями побегов. Обитает в степях, на степных склонах холмов, каменистых обнажениях. Привезено 2 небольших экземпляра данного вида. К июню полукустарнички уже выросли и обильно зацвели. В августе семена были собраны и посеяны в конце сентября. Осенью тмьян подлежал вегетативному размножению.

Все эти виды РиИР подлежат дальнейшему изучению по сохранению и размножению их на территории Кузбасского ботанического сада.

На основании полученных результатов, при первичной интродукции сохранение популяций редких и исчезающих растений Кемеровской области, при переносе их из природных местообитаний, можно считать успешным. В дальнейшем работы по интродукции других РиИР, включенных в «Красную книгу Кемеровской области» в Кузбасский ботанический сад так же будут проводиться с целью поддержания популяций, выявления их особенностей размножения в культуре с возможностью последующей реинтродукцией.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0352-2018-0017 ЕГИСУ АААА-А17-117041410053-1

Библиографический список

1. Куприянов А.Н. Экологический мониторинг в районах угледобычи /А.Н. Куприянов. – Новосибирск, 2017. - 203 с.
2. Манаков Ю.А. Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для угледобывающего сектора /Ю.А. Манаков. - Новокузнецк, 2015. - 208 с.
3. Красная книга Кемеровской области: Т.1. Редкие и исчезающие виды растений и грибов, 2-е изд-е, перераб. и дополн. – Кемерово: «Азия принт», 2012. – 208 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Kupriyanov A.N. Ekologicheskij monitoring v rajonah ugledobychi /A.N. Kupriyanov. – Novosibirsk, 2017. - 203 s.
2. Manakov Yu.A. Sbornik innovacionnyh reshenij po sohranenyu bioraznoobraziya dlya ugledobyvayushchego sektora /YU.A. Manakov. - Novokuzneck, 2015. - 208 s.
3. Krasnaya kniga Kemerovskoj oblasti: T.1. Redkie i ischezayushchie vidy rastenij i gribov, 2-e izd-e, pererab. i dopoln. – Kemerovo: «Aziya print», 2012. – 208 s.

УДК 561:581.33:551(571.52)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10016

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГО-ДИНАМИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ СОСНОВЫХ БОРОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

КошкарOVA Валентина Леонидовна, Буренина Тамара Анисимовна,

Кошкаров Алексей Дмитриевич

Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия, koshkarova.vl@ksc.krasn.ru

В результате сопряженного анализа палеокарпологического материала и данных по современному составу растительности установлено, что за рассматриваемый временной период происходили неоднократные миграции сосны как на более высокие гипсометрические уровни, так и интенсивное заселение котловины.

Выявленные тенденции изменения структуры растительных сообществ с участием *Pinus sylvestris* показали, что в течение позднего голоцена под влиянием климатических флуктуаций происходило неоднократное расширение и сокращение площадей сосновых лесов. Начало изоляции островных сосняков котловинной части от сосновых насаждений ее горного обрамления приходится на временной интервал 1500 - 2000 лет назад, и это время можно считать началом формирования особой популяции ксерофитной сосны Центральной Тувы. В последующие эпохи реликтовые боры являлись рефугиями и центрами восстановления ареала сосны в этом регионе.

Ключевые слова: сосна, голоцен, макрофоссилы, динамика биоразнообразия, бассейн Тувы.

SPATIAL AND ENVIRONMENTAL AND DYNAMIC PECULIARITIES OF THE EVOLUTION OF PINE FORESTS OF THE CENTRAL TUVA DEPRESSION

Valentina L. Koshkarova, Tatyana A. Burenina, Aleksey D. Koshkarov

Sukachev Institute of Forest

of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center SB RAS”, Krasnoyarsk, Russia

Based on the generalization of data on the restoration of paleolandscapes of the central part of the Tuva Basin, trends in the structure of plant communities with the participation of *Pinus sylvestris* L. and the genesis of Tuva pine forests in connection with climatic changes are revealed. In the Late Holocene there was a repeated expansion of the ranges of pine forests to higher hypsomet-

ric levels and into the basin. Based on the analysis of the interrelation of climatic conditions with the phytocenotic properties of ecosystems on a long-term time scale, it becomes possible to explain the existence of pine forests in the Central Tuvinian Basin in the present borders.

Keywords: pine, Holocene, macrofossils, dynamics of biodiversity, Tuva basin.

Лесные экосистемы Центральной Тувы, произрастающие в экстремальных, экологических условиях, находятся на грани между устойчивым равновесием и критическим состоянием. Глобальное изменение климата способствует переходу таких экосистем в критическое состояние, а при усилении антропогенного пресса может последовать их полная деградация. Из литературных источников известно, что в последние два-три десятилетия в Туве отмечается устойчивое потепление климата, особенно заметное по повышению средних температур и осадков в зимний период [1,5].

Несмотря на ряд имеющихся публикаций, касающихся происхождения островных сосняков Тувы и их истории развития, открытым остается вопрос: на каком этапе формирования формационной структуры современной растительности Центрально-Тувинской котловины и ее горного обрамления нарушилась пространственная связь сосняков равнинных и горных территорий. Вопросы эволюции ленточных боров Тувинской котловины неразрывно связаны с динамикой растительного покрова и флуктуациями климата в голоцене. Перед авторами стояла задача – выявить тенденции трансформации структуры растительных сообществ с участием *Pinus sylvestris* L. и генезис островных сосняков Тувы в связи климатическими изменениями.

Основой данного сообщения стали палеокарпологические данные (изучение ископаемых семян, плодов и др. макроостатков), полученные по семи разрезам голоценовых отложений, заложенным в степной и предгорной зонах.

В результате сопряженного анализа палеокарпологического материала и данных по современному составу растительности установлено, что за рассматриваемый временной период происходили неоднократные миграции сосны как на более высокие гипсометрические уровни, так и интенсивное заселение котловины. Основываясь на полученных данных и учитывая лесоводственные и эколого-ценотические особенности сосны обыкновенной картина динамики растительного покрова представляла следующее. 4000 лет назад сосна, вероятно, была основным лесообразователем в лесостепном покрове большей части котловины. В предгорных лесах она принимала незначительное участие. 3500 лет назад сосна почти полностью отступает из котловины в предгорья, образуя там с лиственницей подтаежный комплекс. 2500 лет назад она спускается вновь в котловину и участвует в формировании лесостепных колков.

С усилением аридности климата 1500-1000 лет назад, вытесняемые степными ассоциациями, сосновые сообщества поднимаются в низкогорья, создавая там с лиственницей подтаежный комплекс. Но какая-то часть сосновых насаждений, произрастающих на песчаных отложениях котловины, смогли приспособиться к усилению аридности климата и положили начало формированию островных лесов. Эти сосновые насаждения являются уникальными экосистемами для засушливой степной зоны Тувы, т.к. экологические условия их произрастания (экологический оптимум) значительно отличаются от современных лесорастительных условий этого региона. Этот временной отрезок можно считать началом изоляции сосняков котловинной части от сосновых лесов ее горного обрамления и началом микроэволюционных процессов, влияющих на изменение генотипического состава популяций.

Спустя 500 лет сосна не только сохраняет свои позиции в низкогорье, но и расширяет свой ареал, опускаясь в предгорную часть котловины, являясь одной из основных древесных пород подтаежных лесов. В последние 500 лет сосна остается основным лесообразователем предгорий; в котловинной части в интразональных местообитаниях сосновые насаждения представлены в виде островных лесов. В степи в отличие от подтайги низкогорных районов, позиции сосны менее устойчивы из-за влияния регулярных пожаров и антропогенного прессинга.

Отмечая общие тенденции изменения ареала сосны в Центрально-Тувинской котловине, следует отметить, что история Шагонарского и Балгазынского боров несколько различна. Несмотря на климатические флуктуации, ядро Балгазынского бора, которое начало формироваться 3500 л.н., присутствует в растительном покрове днища котловины на протяжении всего позднего голоцена. Шагонарский бор, по нашему мнению, является остаточным лесным массивом тех сосновых лесов, которые спустились в предгорья около 500 лет назад. Скорее всего сосновый массив занимал большую площадь, представляя горный лесостепной ландшафт, но вследствие совместного влияния природных и климатических факторов, сократил свой ареал. По особенностям геоморфологического положения и структуре, отображенной на космических снимках Балгазынские сосняки приурочены и удерживаются песчаными отложениями древних водотоков. Шагонарские расположены на песках склонов, не

имеющих характерного рисунка речных долин, поэтому можно предположить, что они сформированы в результате локального разрушения горных пород и не имеют гидрологической истории. Кроме того, отличается режим увлажнения котловинных (грунтовый) и горных (атмосферный) сосняков.

В последние годы в литературе активно обсуждается вопрос повышения горимости лесов в Сибири в связи с глобальным потеплением климата [2]. Для сосновых островных боров Тувы, подверженных интенсивным рекреационным нагрузкам, эта проблема приобретает особую актуальность [3,4]. На основе динамики эколого-ценотического анализа растительного покрова в различные периоды позднего голоцена и учитывая адаптивные возможности сосны к засушливым условиям, можно ожидать сохранения этих насаждений в ближайшем будущем. Но увеличивающийся антропогенный пресс создает риск утраты реликтовых популяций (Шагонарский и Балгазынский), которые содержат все необходимое разнообразие генотипов, адаптированных к засушливым условиям среды [6] и ведет к сокращению биологического разнообразия нашей планеты.

Выявленные тенденции изменения структуры растительных сообществ с участием *Pinus sylvestris* показали, что в течение позднего голоцена под влиянием климатических флуктуаций происходило неоднократное расширение и сокращение площадей сосновых лесов. Начало изоляции островных сосняков котловинной части от сосновых насаждений ее горного обрамления приходится на временной интервал 1500 - 2000 лет назад, и это время можно считать началом формирования особой популяции ксерофитной сосны Центральной Тувы. В последующие эпохи реликтовые боры являлись рефугиями и центрами восстановления ареала сосны в этом регионе.

В настоящее время вследствие неблагоприятных воздействий аридного климата и антропогенных факторов, особенно частой повторяемости лесных пожаров, площадь островных сосновых лесов, неуклонно сокращается и, соответственно, увеличивается его изоляция от сосняков Западного Саяна. Все это обуславливает изменения состава и структуры фитоценозов и генофонда насаждений.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 11-05-00175а, № 14-05-00088, № 18-04-01068

Библиографический список

1. Андрейчик М.Ф., Монгуш Л.Д., Мусанова М.Н. и др. Изменение температуры воздуха – показатель потепления климата в Тувинской горной области. Проблемы охраны и природопользования: Материалы IX Убсу-Нурского Международного симпозиума. Кызыл: ГУП «Тывполиграф», 2008. – С. 321-323.
2. Буряк Л.В., Сухинин А.И., Каленская О.П., Пономарев Е.И. Последствия пожаров в ленточных борах юга Сибири // Сибирский экологический журнал. 2011. Т.3. С. 331–339.
3. Кулуар Х.Б., Балчыр Ч.А. Динамика изменений Шагонарского бора. Региональная экономика: технология, экономика, экология и инфраструктура. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 20-летию ТувИКОПР СО РАН. Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН. 2015. С. 264-266.
4. Кулуар Х.Б., Намзын Ш.А. Климатогенная и антропогенная динамика Балгазынского бора. Интерэкспо ГЕО-Сибирь, 2015, т. 3, № 4, с. 25-28.
5. Курбатская С.С., Кужугет С.К. Изменение среднегодовой температуры воздуха в Убсунурской котловине // Мат-лы Всерос. конф. «Проблемы региональной экологии», вып. 8, (Томск, 16-19 мая). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.
6. Милютин Л.И. и др. Сосна степных и лесостепных боров Сибири. Новосибирск, Академическое изд-во «ГЕО», 2013, 128 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Andreychik M.F., Mongush L.D., Musanova M.N. i dr. Izmeneniye temperatury vozdukha – pokazatel' potepleniya klimata v Tuvinskoy gornoy oblasti. Problemy okhrany i prirodopol'zovaniya: Materialy IX Ubsu-Nurskogo Mezhdunarodnogo simpoziuma. Kyzyl: GUP «Tyvpoligraf», 2008. – S. 321-323.
2. Buryak L.V., Sukhinin A.I., Kalenskaya O.P., Ponomarev Ye.I. Posledstviya pozharov v lentochnykh borakh yuga Sibiri // Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal. 2011. T.3. S. 331–339.
3. Kuluar KH. B., Balchyр CH. A. Dinamika izmeneniy Shagonarskogo bora. Regional'naya ekonomika: tekhnologiya, ekonomika, ekologiya i infrastruktura. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchonnay 20-letiyu TuvIKOPR SO RAN. Tuvinskiy institut kompleksnogo osvoyeniya prirodnykh resursov SO RAN. 2015. S. 264-266.
4. Kuluar KH. B., Namzyn SH.A. Klimatogennaya i antropogennaya dinamika Balgazynskogo bora. Inter ekspo GEO-Sibir', 2015, t. 3, № 4, s. 25-28.
5. Kurbatskaya S.S., Kuzhuget S.K. Izmeneniye srednegodovoy temperatury vozdukha v Ubsunurskoy kotlovine // Mat-ly Vseros. konf. «Problemy regional'noy ekologii», vyp. 8, (Tomsk, 16-19 maya). Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000.
6. Milyutin L.I. i dr. Sosna stepnykh i lesostepnykh borov Sibiri. Novosibirsk, Akademicheskoye izd-vo «GEO», 2013, 128 s.

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
ERODIUM TATARICUM WILLD. В ХАКАСИИ**

Леонова Татьяна Васильевна, Барсукова Ирина Николаевна

*Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия,
saphronovairina@mail.ru*

Онтогенетическое строение двух ценопопуляций редкого вида *Erodium tataricum* Willd. изучалось в степных сообществах Хакасии. Изученные ценопопуляции вида являются нормальными полными и неполными. Онтогенетические спектры левого и бимодального типа. Установлено, что структура ценопопуляций обеспечивается биологическими свойствами вида и характеристиками онтогенеза.

Ключевые слова: *Erodium tataricum*, онтогенетическая структура, степные сообщества, Хакасия.

**THE STATUS OF *ERODIUM TATARICUM* WILLD.
COENOPOPULATIONS IN KHAKASIA**

Tatyana V. Leonova, Irina N. Barsukova

Katanov Khakass State University, Abakan, Russia

The ontogenetic structure of two coenopopulations of a rare species *Erodium tataricum* Willd. was studied in the steppe communities of Khakasia. The studied coenopopulations of the species are normal full and incomplete. Ontogenetic spectra of the left and bimodal type. It has been established that the structure of coenopopulations is provided by the biological properties of the species and the characteristics of ontogenesis.

Keywords: *Erodium tataricum*, ontogenetic structure, steppe communities, Khakasia.

Сохранение биологического разнообразия редких и исчезающих видов растений невозможно без исследования их ценопопуляций. Знание биологии вида и структуры его популяций – та основа, на которой можно прогнозировать как реакцию растений на неблагоприятные воздействия среды обитания, так и дальнейшее развитие ценопопуляций [1-3]. Интерес в этом отношении представляет журавельник татарский – *Erodium tataricum* Willd. (сем. *Geraniaceae* Juss.), редкий вид, занесенный со статусом 3(R) в Красную книгу Российской Федерации (2008) и в Красную книгу Республики Хакасия (2012). Относится к палеоэндемикам степей Хакасии [5].

Erodium tataricum – многолетнее травянистое розеточное корневищно-стержнекорневое (каудексное) поликарпическое растение. По классификации К. Раункиера [6] вид принадлежит к гемикриптофитам, почки возобновления находятся на глубине от 2 до 4 см. Основной участок ареала в Хакасии располагается в междуречье рек Белый Июс и Сон. *E. tataricum* произрастает в лесостепном и степном поясах растительности, предпочитает каменистые и щебнистые склоны различной экспозиции и крутизны [5].

Узкая экологическая амплитуда вида, хозяйственная деятельность человека, выпас скота и пожары – основные лимитирующие факторы, накладывающие отрицательный отпечаток на распространение вида и его структуру, сведения о которой немногочисленны.

Цель работы – изучение состояния ценопопуляций *E. tataricum* в растительных сообществах Хакасии.

Исследования проведены в 2018 г. в двух ценопопуляциях (ЦП) *E. tataricum*.

ЦП 1 описана в Ширинском районе в 12 – 15 км от с. Черное озеро вдоль правого берега реки Белый Июс в закустаренной разнотравно-злаковой петрофитной настоящей степи. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя составило 60 – 65 %, из них на долю кустарникового яруса (*Caragana pugnata* L.) приходится 15 – 17 %. *Dasiphora fruticosa* (L.) и *Cotoneaster melanocarpus* встречены единично. Проективное покрытие (ПП) вида – 1 %.

ЦП 2 изучена в Ширинском районе на границе с ГПЗ «Хакасский» (участок «Озеро Иткуль») на юго-восточном склоне холма в типчаково-злаково-разнотравной петрофитной настоящей степи. ОПП травостоя – 70 – 75 %, ПП вида – 1 %. Основными доминантами среди злаков и осок выступили *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Carex duriuscula* C. A. Mey., *C. pediformis* C. A. Mey. Среди разнотравья встречались *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey., *Potentilla acaulis* L., *Artemisia frigida* Willd., *Galium verum* L. и др.

Изучение онтогенетической структуры ЦП *E. tataricum* проведено с использованием популяционно-онтогенетического подхода [2,3,7]. В трансектах закладывали 16 – 20 площадок по 1 м² и картировали все особи вида с указанием онтогенетического состояния. Выделение состояний *E. tataricum* проводили на основе качественных и количественных признаков, характеризующих определенный

этап развития особи. В ЦП 1 обнаружено 36 особей, в ЦП 2 – 28 особей. Тип популяций определен по классификации абсолютного максимума [1] и классификации «дельта-омега» [7], основанной на совместном использовании индексов возрастности (Δ) и эффективности (ω).

Онтогенез *E. tataricum* полный. Размножение осуществляется только семенным путем. Вся программа онтогенеза, как правило, реализуется в одном поколении, есть постгенеративный период, старческая партикуляция происходит в субсенильном онтогенетическом состоянии и не приводит к омоложению. Партикулы быстро отмирают.

Ценопопуляции *E. tataricum*, изученные в степных сообществах, нормальные неполночленные. В них отсутствуют проростки (ЦП 1,2), особи в сенильном (ЦП 1,2) и субсенильном онтогенетических состояниях (ЦП 2) (табл. 1).

Таблица 1. Распределение особей *Erodium tataricum* Willd. по онтогенетическим состояниям

Номер ЦП	Онтогенетические состояния, %								ω	Δ	Тип ЦП
	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s			
1	2,8	5,6	16,7	36,1	30,5	5,6	2,8	0	0,34	0,73	Зреющая
2	3,6	28,6	7,2	21,4	35,7	3,6	0	0	0,28	0,64	Зреющая

Примечание: j – ювенильное онтогенетическое состояние, im – имматурное онтогенетическое состояние, v – виргинильное онтогенетическое состояние, g₁ – молодое генеративное онтогенетическое состояние, g₂ – зрелое генеративное онтогенетическое состояние, g₃ – старое генеративное онтогенетическое состояние, ss – субсенильное онтогенетическое состояние, s – сенильное онтогенетическое состояние. ω – индекс эффективности, Δ – индекс возрастности.

Онтогенетический спектр ЦП 1, изученной в закустаренной разнотравно-злаковой петрофитной настоящей степи – левосторонний с абсолютным максимумом на молодых генеративных особях. Накопление особей вызвано увеличением продолжительности их жизни в этом состоянии вследствие закустаренности *Caragana pugnata* L. На численность особей прегенеративной фракции отрицательное влияние также оказала закустаренность сообщества.

Спектр ЦП 2, изученной в типчаково-злаково-разнотравной петрофитной настоящей степи, соответствует бимодальному типу с абсолютными максимумами на имматурном и зрелом генеративном онтогенетических состояниях. Расположение ценопопуляции на открытом месте обитания привело к накоплению зрелых особей, вызреванию у них семян и появлению максимума на особях имматурного онтогенетического состояния.

Правая часть спектров ценопопуляций *E. tataricum* характеризуется низкой долей старого генеративного, субсенильного и сенильного онтогенетических состояний или вовсе их отсутствием, что связано с небольшой продолжительностью их жизни и быстрым отмиранием.

Согласно классификации Л.Б. Заугольновой [2] для стержнекорневых растений характерным онтогенетическим спектром являются левосторонний и центрированный онтогенетические спектры. В связи с этим, ЦП 1 соответствует характерному, что свидетельствует об устойчивом развитии особей вида в ней, ЦП 2 можно охарактеризовать как неустойчивую.

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках гранта РФФИ № 18-44-190007 p_a.

Библиографический список

1. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. Биол. – 1969. – 74(1). – С. 119-134.
2. Заугольнова Л.Б. 1994. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: Дис. ...д-ра. биол. наук в форме научного доклада. СПб. 70 с.
3. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
4. Красная книга Российской Федерации (Растения и Грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
5. Анкипович Е.С., Шауло Д.Н., Седельникова Н.В. и др. Красная книга Республики Хакасия: редкие и исчезающие виды растений и грибов. Новосибирск: Наука, 2012. 288 с.
6. Raunkjær Ch. Types biologiques pour la géographie botanique // Forhandlinger Kongelige Danske Videnskabsnernes Selskabs. – 1905. – Т. 5. – Р. 347-437.
7. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. – 2001. – 1. – С. 3-7.

Bibliograficheskij spisok

1. Uranov A. A., Smirnova O. V. Klassifikacija i osnovnye cherty razvitija populjacij mnogoletnih rastenij // Bjul. Moip. Otd. Biol. – 1969. – 74(1). – S. 119-134.

2. Zaugolnova L. B. 1994. Struktura populyatsiy semennykh rasteniy I problem ikh monitoring: Dis...d-ra. biol. nauk v forme nauchnogo doklada. SPb. 70 s.
3. Zhukova L. A. Populyatsionnaya zhizn lugovykh rasteniy. Yoshkar-Ola. 1995. 224 s.
4. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (Rasteniya I Griby). M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2008. 855 s.
5. Ankipovich E. S., Shaulo D. N., Sedelnikova N. V. i dr. Krasnaya kniga Respubliki Kakasija: redkie I ischezajushhie vidy rastenij I gribov. Novosibirsk: Nauka, 2012. 288 s.
6. Raunkiaer Ch. Types biologiques pour la géographie botanique // Forhandling Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs. – 1905. – Т. 5. – P. 347-437.
7. Zhivotovskij L. A. Ontogeneticheskie sostojaniya jeffektivnaja plotnost I klassifikacija populjacij rastenij // Jekologija. – 2001. – 1. – S. 3-7.

УДК 630(571.52)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10018

ULMUS PUMILA В ЗАЛЕЖНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ: ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Ооржак Анета Викторовна

Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия, aneta_oorzhak@mail.ru

В работе приведены особенности морфологии и фитоценотической приуроченности вяза приземистой в условиях Центральной Тувы, а также экологическая характеристика важнейших сопутствующих ей видов.

Ключевые слова: *Ulmus pumila*, фитоценоз, залежная растительность, ассоциация, сукцессия, синантропное растение.

ULMUS PUMILA IN THE FOREIGN COMMUNITIES OF CENTRAL TUVA: ECOLOGICAL-COENOTIC FEATURES

Aneta V. Oorzhak

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The paper presents the features of the morphology and phytocenotic confinement of squat ligature in the conditions of Central Tuva, as well as the ecological characteristics of the most important species accompanying it.

Keywords: *Ulmus pumila*, phytocenosis, the deposit vegetation, association, succession, synanthropic plant.

Растительный покров залежных фитоценозов Центральной Тувы хорошо отражают процессы восстановления степей. Под покровом залежной растительности создаются условия для защиты почвы от деградации. В результате многолетних сукцессий растительности восстанавливается видовой состав, характерный для степной растительности. На обследованных залежных сообществах нами отмечены 3 стадии демутиации залежей: бурьянистая, корневищная, рыхлокустовая. Залежные сукцессии изучались нами на каштановых и светлокаштановых легкосуглинистых почвах. Состав на каштановых почвах трансформируется очень быстро [1]. В описаниях, наиболее часто встречающихся на залежных участках корневищной и рыхлокустовой стадии, можно отметить представителя семейства Ulmaceae – *Ulmus pumila* L. (карагач).

Ulmus pumila L. распространен почти повсеместно, наиболее широко – в Китае, Казахстане, Индии, Тибете, Южной Сибири, Монголии и Корее, а также культивируется в Южной Европе и Северной Америке. Дерево не требовательно к условиям произрастания, однако по литературным данным предпочитает плодородные почвы. Дерево отличается высокорослостью, при благоприятных условиях от 16-25 м при диаметре ствола 0,8-1 м. Вяз неприхотлив к плодородию почвы и содержанию в ней влаги, в сухом климате естественного ареала произрастания переходит в форму кустарника [2].

Выносит даже засоленные почвы, засухоустойчив и зимостоек, но светолюбивое растение. Синантропный вид. К синантропным видам относятся местные (апофиты) и пришлые (антропофиты) виды, роль которых в сообществе возрастает при усилении антропогенной нагрузки. Процесс синантропизации идет постепенно с изменением состава и структуры растительности под давлением антропогенных фактов [3].

Листья достигают длину от 1,5 - 6 (9) см и ширину 1,2 – 3,5 см, широколанцетные, острые и почти одинаково сужены к обоим концам, с равнобоким основанием. Образует мощную корневую систему поверхностного типа. Размножается только семенами, не образует корневых отпрысков. Плоды – крылатки 0,8-2 см в диаметре, широкоэллиптические, слегка скошенные, с расположенным в центре семенем [4].

Цветет в июне, плодоносит в конце июля в начале августа. Продолжительность жизни вяза - 40-60 см [5].

В Туве в культуру вяз приземистый ввели в 60-70ые годы XX века. Используется при озеленении городов и районных центров республики. Засухоустойчив и теневынослив, способен расти на открытых и засушливых местах. Хорошо переносит обрезку и загазованный воздух. В настоящее время стал осваивать залежные земли Центральной Тувы (рис. 1). Начало залежных земель с вязем идут юго-восточную часть г. Кызыла простираясь в сторону с. Целинное Кызылского кожууна.



Рис. 1. Вяз приземистый в залежных фитоценозах

Примерный возраст залежей 20-25 лет. Территория с разновозрастными залежами от мелкобурьянистой, корневищной, рыхлокустовой и местами плотнокустовой стадий с *Stipa krylovii*, *S. pennata*. Залежные сообщества с *Ulmus pumila* отличаются невысоким биоразнообразием, число видов редко превышает 20 (табл. 1). Ствол дерева среднего размера 10-15 см в диаметре. Основными доминантами в описаниях становятся виды семейства Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Boraginaceae.

Таблица 1. Залежные сообщества с *Ulmus pumila* в Центральной Туве

Название растений	Полынно-гетеропаптусово-солодковая залежь с <i>Ulmuspumila</i>	Липучково-полынно-пырейная залежь с <i>Ulmuspumila</i>	Полынно-выюнково-гетеропаптусовая залежь с <i>Ulmuspumila</i>
	ОПП-30-40%	ОПП-70-80%	ОПП-30-40%
	Кол-во видов - 24	Кол-во видов - 18	Кол-во видов – 20
	Кызылскийкожуун, окр. м. Тос-Булак	Кызылскийкожуун, окр. м. Тос-Булак	Кызылскийкожуун, окр. оз. Чедер
<i>Artemisiascoparia</i>	1	1	1
<i>Heteropappusaltaicus</i>	2	-	2
<i>Glycyrrhizauralensis</i>	2	-	-
<i>Poa attenuata</i>	-	+	-
<i>Lappula microcarpa</i>	-	1	+
<i>Elytrigiarepens</i>	+	3	+
<i>Convolvulusarvensis</i>	+	-	1
<i>Cleistogenessquarrosa</i>	+	+	+
<i>Ulmuspumila</i>	г	г	г
<i>Agropyroncristatum</i>	г	-	-
<i>Euphorbia humifusa</i>	г	-	-
<i>Panzeria lanata</i>	г	-	-

<i>Orobranchecoerulescens</i>	г	-	-
<i>Iris humilis</i>	г	г	-
<i>Thermopsis lanceolata</i>	+	-	+
<i>Thalictrum petaloideum</i>	+	-	-
<i>Potentilla bifurca</i>	+	+	+
<i>Potentilla incana</i>	+	-	-
<i>Stipakrylovii</i>	+	-	г
<i>Stipapennata</i>	-	+	г
<i>Neopallasia pectinata</i>	+	-	+
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	+	-	-
<i>Suaeda prostrata</i>	+	+	+
<i>Helictotrichon altaicum</i>	+	-	-
<i>Medicago sativa</i>	-	+	-
<i>Artemisia obtusiloba</i>	-	+	-
<i>Artemisia glauca</i>	-	+	+
<i>Artemisia sieversiana</i>	+	+	+
<i>Carex pediformis</i>	-	г	-
<i>Lappula marginata</i>	-	+	-
<i>Allium rubens</i>	-	+	-
<i>Koeleria cristata</i>	-	-	+
<i>Linum catharticum</i>	-	-	г
<i>Leymus secalinus</i>	-	г	+
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	+	-	+
<i>Caragana pygmaea</i>	г	-	г

Примечание: Обилие видов в геоботанических описаниях сообществ даны в баллах по Браун-Бланке: «г» - очень редки, 1-3 особи; «+» - разрежены или покрывают менее 5% площади; «1» - многочисленны, но покрывают менее 5% площади или разрежены, но с большей величиной покрытия; «2» - покрыто от 10% до 25% площади; «3» - покрыто от 25% до 50% площади; «4» - покрыто от 50% до 75% площади; «5» - покрыто больше 75% площади. Названия растений приведены по Определителю растений (2007).

Вяз приземистый в залежах растет на каштановых и светлокаштановых легкосуглинистых почвах. По экологическому составу во флоре отмечается наличие ксерофитов, которые отражают условия резкоконтинентального климата Тувы, отличающегося крайне низкой сухостью воздуха и почвы, большими суточными и сезонными перепадами температур. Вяз успешно адаптируется к этим экстремальным условиям залежей. По нашим наблюдениям для *Ulmus pumila* характерно высокая скорость роста. В первые годы молодые саженцы дают прирост до одного метра при наличии благоприятных условий, быстро образует заросли, размножаясь самосевом. Дерево нетребовательно к почвам, засухоустойчиво, терпеливо к сильным морозам и засолению. Таким образом, вяз способен расти практически везде [2].

Библиографический список

1. Ооржак А.В., Намзалов Б.Б., Куулар М.М. Конопля в залежных фитоценозах Тувы: эколого-ценотические особенности. Синантропизация растений и животных. Иркутск, 2007. С. 250-253.
2. <https://autogear.ru/article/260/552/vyaz-prizemistyiy-opisanie-rasteniya>
3. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова//Бот.журн. – 1979. – Т.64, №12. – С. 1697-1713.
4. <http://www.dslib.net/botanika/ilmovniki-vostochnogo-zabajkalja-analiz-floristicheskogo-i-fitocenoticheskogo>
5. Определитель растений Республики Тыва. Новосибирск, 2007. - 706 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Oorjak A.V., Namzalov B.B., Kuular M.M. Konoplya v zaleznyh fitocenozah Tuvy_ ekologo_cenoticheskie osobennosti. Sinantropizaciya rastenij i zivotnyh. Irkutsk_ 2007. S. 250_ 253.
2. <https://autogear.ru/article/260/552/vyaz-prizemistyiy-opisanie-rasteniya>
3. Gorchakovskii P.L. Tendencii antropogennih izmenenii rastitelnogo pokrova//Bot.jurn. – 1979. – Т.64_ №12. – С. 1697_ 1713.
4. <http://www.dslib.net/botanika/ilmovniki-vostochnogo-zabajkalja-analiz-floristicheskogo-i-fitocenoticheskogo>
5. Opredelitel rastenij Respubliki Tiva. Novosibirsk_ 2007. S. 706.

Bibliograficheskij spisok

1. Oorzhak A.V., Namzalov B.B., Kuular M.M. Konoplya v zaleznyh fitocenozah Tuvy: ekologo-cenoticheskie osobennosti. Sinantropizaciya rastenij i zivotnyh. Irkutsk, 2007. S. 250-253.
2. <https://autogear.ru/article/260/552/vyaz-prizemistyiy-opisanie-rasteniya>

3. Gorchakovskij P.L. Tendencii antropogennyh izmenenij rastitel'nogo pokrova//Bot.zhurn. – 1979. – Т.64, №12. – С. 1697-1713.
4. <http://www.dslib.net/botanika/ilmovniki-vostochnogo-zabajkalja-analiz-floristicheskogo-i-fitocenoticheskogo>
5. Opredeletel' rastenij Respubliki Tyva. Novosibirsk, 2007. – 706 s.
Bibliograficheskij spisok
1. Oorjak A.V., Namzalov B.B., Kuular M.M. Konoplya v zaleznyh fitocenozah Tuvi_ ekologo_cenoticheskie osobennosti. Sinantropizaciya rastenij i jivotnyh. Irkutsk_ 2007. S. 250_253.
2. <https://autogear.ru/article/260/552/vyaz-prizemistyiy-opisanie-rasteniya>
3. Gorchakovskij P.L. Tendencii antropogennyh izmenenij rastitel'nogo pokrova//Bot.jurn. – 1979. – Т.64_ №12. – С. 1697_1713.
4. <http://www.dslib.net/botanika/ilmovniki-vostochnogo-zabajkalja-analiz-floristicheskogo-i-fitocenoticheskogo>
5. Opredeletel rastenij Respubliki Tiva. Novosibirsk_ 2007. S. 706.

УДК 581.93

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10019

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ШАНСКОГО ЗАКАЗНИКА

Саак Надежда Владимировна¹, Шанмак Рада Борбак-ооловна²

¹Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, kinsannadezhda@mail.ru

²Тувинский научный центр, г. Кызыл, Россия, rshanmak@mail.ru.

В статье представлены результаты исследований экологической структуры флоры Шанского заказника (хр. академическая Обручева, республика Тыва). Анализ проведен по четырем абиотическим факторам, по отношению к уровню увлажнения, экспозиции склонов, а также влияние эдафического фактора на растения.

Ключевые слова: флора, экологическая структура, ксерофиты, мезофиты, Шанский заказник, Республика Тыва.

ECOLOGICAL STRUCTURE OF THE FLORA OF THE PRESERVE «SHANSKIJ»

Nadezhda V. Saak¹, Rada B. Shanmak²

¹Tuvan State University, Kyzyl, Russia

²Tuvan Scientific Center, Kyzyl, Russia

The article presents the results of studies of the ecological structure of the flora of the reserve «Shanskiy» (ridge of Academician Obruchev, Republic of Tyva). The analysis was carried out on four abiotic factors, in relation to the level of moisture, the exposure of the slopes, as well as the effect of the edaphic factor on the plants.

Keywords: flora, ecological structure, xerophytes, mesophytes, reserve «Shansky», Republic of Tyva.

Территория заказника «Шанский» располагается на южном макросклоне хребта Академика Обручева, занимая долину р. Шан, Чинге-Хем (ее правый приток), Оштан, которые относятся к бассейну р. Каа-Хем. Общая площадь заказника – 30000 га, имеет вытянутую форму с севера на юг, повторяя площадь водосборного бассейна р. Шан [1]. Рельеф долинный, V-образный, симметричный, по абсолютным высотам - среднегорный, максимальные высоты достигают до 1775 м над у.м. Особенности рельефа среднегорного пояса способствуют некоторому увеличению осадков, составляющих в июне-августе около 60% годового количества, которое в среднем равно 300-400 мм и в отдельных местах несколько больше [2].

Растительность весьма своеобразна и разнообразна. Наблюдается степная злаково-полынная гольцовая кустарниковая растительность [3]. Лесной пояс занимает горы с высоты 800-1000 до 1700-2400 м н. у.м. Основными лесообразующими породами деревьев являются лиственница и кедр, реже встречаются ель, пихта, береза, тополь [4].

Ксерофиты 49 видов: *Thalictrum petaloideum*, *T. foetidum*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Stellaria dichotoma* и др..

Мезоксерофиты – 37 видов: *Camelina microcarpa*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rubus sachalinensis*, *Fragaria viridis*, *Potentilla pensylvanica*, *P. multifida* и др.

Мезофиты – 62 вида: *Poa pratensis*, *Equisetum silvaticum*, *Athirium filix-femina*, *Pinus sibirica* и др.

Мезогигрофиты – 24 вида: *Picea obovata*, *Stellaria crassifolia*, *S. dahurica*, *Moehringia latifolia*, *Viola mauritii*, *Hesperis sibirica* и др.

Гигрофиты – 41 вид: *Equisetum palustre*, *Delfinium crassifolium*, *Aconitum baicalense*, *Ranunculus repens*, *Betula fruticosa*, *Duschekia fruticosa*, *Stellaria longifolia*, *S. palustre* и др.

Гидрофиты – 4 вида: *Batrachium trichophilum*, *Ranunculus natans*, *Minuartia verna*, *Gypsophylla patrinii*.

Ксерогигрофиты – 2 вида: *Betula microphylla*, *Populus laurifolia* и др.

Психрофиты – холодостойкие растения влажных и сырых местообитаний: *Arctagrostis latifolia*, *Poa alpigena*, *Antoxanthum alpinum*, *Trisetum altaicum*, *Deschampsia altaica*, *Carex sabyneensis* и др.

Мезопсихрофиты – 19 видов: *Bothrychium lunaria*, *Juniperus sibirica*, *Ranunculus petadifidus* subsp. *petadifidus*, *Salix glauca*, *Vaccinium myrtillis*, *Ribes altissimum*, *Rhodiola pinnatifida*, *Astragalus frigidus*, *Geranium krylovii*, *Aegopodium alpestre*, *Lonicera altaica*, *Campanula turczaninowii*, *Antennaria dioica*, *Veratrum lobelianum*, *Lusula parviflora*, *Carex iljinii*, *Festuca ovina*, *F. sibirica*.

Гигропсихрофиты – 8 видов: *Stellaria umbellata*, *Cardamine macrophylla*, *Salix hastata*, *Saxifraga nelsoniana*, *Allium schoenoprasum*, *Eriophorum polystachion*, *Carex redowskiana*, *C. ledebouriana*.

Ксеропетрофиты – 25 видов: *Selaginella sanguinolenta*, *Dryopteris fragrans*, *Ephedra monosperma*, *Silene jenseensis*, *Gypsophylla sericea*, *G. patinii*, *Kochia densiflora*, *Erysimum flavum*, *Stevenia incarnata*, *Alyssum lenense*, *Sedum hybridum*,

Мезопетрофиты – 10 видов: *Cystopteris dickieana*, *Woodsia glabella*, *Draba cana*, *Bergenia crassifolia*, *Bupleurum triradiatum*, *B. martyanovii*, *Phlojodicarpus villosus*, *Poa urssulensis*, *Thymus mongolicus*, *Saussurea dorogostaiskii*.

Среди петрофитов преобладают виды ксерофильной экологии (58 %), мезофильных петрофитов лишь треть. При этом среди гемипетрофитов принадлежность к сухим местообитаниям выражена сильнее, чем среди настоящих петрофитов: 65 и 67 % ксерофитов соответственно.

Галофиты – 14 видов: *Halerpestes salsuginosa*, *H. sarmentosa*, *Chenopodium glaucum*, *Primula longiscapa*, *Melilotus dentatus*, *Oxytropis glabra*, *Plantago maritima*, *Cirsium esculentum*, *Taraxacum bes-sarabicum*, *Crepis bungei*, *Juncus salsuginosus*, *Leymus dasystachis*, *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia hauptiana* [5].

Психропетрофиты – 3 вида: *Oxyria digyna*, *Cotoneaster uniflorus*, *Luzula confusa*.

На территории Шанского заказника больше всего видов ксерофильной и мезофильной группы по 86 видов каждая. Вторую позицию занимают виды гигрофильной группы – 41 вид. Петрофильный элемент представлен 35 видами. Психрофильный элемент состоит из 27 видов.

Экологическая структура флоры Шанского заказника в наибольшей степени зависит от современных климатических и почвенно-грунтовых условий его территории и характеризуется преобладанием микротермных гликофильных мезофитов и ксерофитов, что типично для гумидных горно-таежных территорий Голарктики.

Библиографический список

1. Выдрина, С.Н. Флора хребта академика Обручева. (Тува): Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук : (03.00.05). - Томск, 1979. - 21 с.
2. Ефимцев Е.А. Климатический очерк. – В кн.: Природные условия Тувинской автономной области. – Москва: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 46-65.
3. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – 256 с.
4. Макунина Н.И. Высотная поясность южного макросклона хребта Академика Обручева // География и природные ресурсы. - 2007а. - № 2. - С. 86-96.
5. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения, Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 640 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Vydrina, S.N. Flora khrebta akademika Obrucheva. (Tuva): Avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. biol. nauk : (03.00.05). - Tomsk, 1979. - 21 s.
2. Yefimtsev Ye.A. Klimaticheskij ocherk. – V kn.: Prirodnyye usloviya Tuvinskoy avtonomnoy oblasti. – Moskva: Izd-vo AN SSSR, 1957. – S. 46-65.
3. Rastitel'nyy pokrov i yestestvennyye kormovyye ugod'ya Tuvinskoy ASSR. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – 256 s.
4. Makunina, N.I. Vysohnaya poyasnost' yuzhnogo makrosklona khrebta Akademika Obrucheva // Geografiya i prirodnyye resursy. - 2007a. - № 2. - С. 86-96.
5. Konspekt flory Aziatskoy Rossii: Sosudistyye rasteniya, Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. – 640 s.

УДК 581.55(571.52)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10020

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ОКРЕСТНОСТЕЙ С. АРШАНОВО (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ, РОССИЯ)

Самдан Андрей Михайлович

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, andrejsamdan@yandex.ru

В статье представлены результаты исследования растительности в окрестностях села Аршаново Республики Хакасия. Приведены различные степные, кустарниково-лесные, луговые, заболоченные виды растительности, краткие характеристики основных сообществ.

Ключевые слова: растительные сообщества, село Аршаново, Хакасия.

PLANT COMMUNITIES SURROUNDING THE VILLAGE ARSHANOVO (REPUBLIC OF KHAKASSIA, RUSSIA)

Andrey M. Samdan

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The article presents the results of the study of vegetation in the surrounding of the village Arshanovo of the Republic of Khakassia. Different steppe, shrub-forest, meadow, wetland vegetation types, brief characteristics of the main formations are given.

Keywords: plant communities, village Arshanovo, Khakassia.

В работе использованы материалы более 50 геоботанических описаний, которые проводились при рекогносцировочных и детальных маршрутах. Также были привлечены гербарные материалы, литературные данные, полевые дневники, фотографии. Видовая принадлежность гербарных образцов устанавливалась при помощи «Определителя растений юга Красноярского края» [1], «Флоры Сибири» в 14 томах [2]. Названия видов приводятся по сводке «Конспект флоры Азиатской России. Сосудистые растения» [3].

Геоботанические описания растительных сообществ производились на площадках размером 10×10 м на наиболее типичных и однородных участках по возможности охватывая все разнообразие биотопов, места наблюдений фиксировались GPS-прибором. Проективное обилие травостоя оценивалось глазомерным методом прямого учёта по шестибальной шкале О. Друде [4].

Территория обследования располагается в пределах Южно-Минусинской впадины, в ботанико-географическом отношении относится к Койбальскому (Южно-Хакасскому) предгорно-степному округу [5]. Анализ растительного покрова исследованной территории позволило выделить степной, лесной, луговой, водно-болотный типы растительности, доминирующую роль играет степная растительность.

Крыловоковыльные (*Stipa krylovii*) формации степей приурочиваются к местам с относительно выровненным рельефом. Травостой ковыльных степей с проективным покрытием от 65 до 75%. На участке в 100 м² в среднем отмечается 19 видов растений. Помимо основного доминанта ковыля Крылова и содоминанта – *Koeleria cristata*, обильно растут *Festuca valesiaca*, *Carex duriuscula*, *Alysum obovatum*, *Convolvulus bicuspidatus*, *Berteroa incana*, *Astragalus inopinatus* и др. Часто засорены *Cannabis sativa*. Представлены следующими ассоциациями – тонконогово-крыловоковыльная, полынно-крыловоковыльная, караганово-крыловоковыльная.

Кистевидномятликовые (*Poa botryoides*) степи также встречаются по ровным сухим местам. Общее проективное покрытие травостоя до 65%. Постоянными компонентами мятликовых степных ценозов являются *Artemisia frigida*, *Veronica incana*, *Artemisia scoparia*, *Lappula microcarpa*, *Chamaerhodos erecta* и др. В среднем на участке в 100 м² отмечается 20 видов растений. Разнообразие кистевидномятликовых степей представлено следующими ассоциациями – тонконогово-мятликовая, холоднополынно-мятликовая, володушково-мятликовая, полынно-мятликовая, икотниково-мятликовая.

Кустарниковые настоящие степи. Эдификаторную роль в этих степях играет *Caragana pygmaea* и сообщества из них представлены мелкодерновинными формациями – тонконогово-карагановые, типчаково-карагановые и твердоватоосоково-карагановые. Флористический состав карагановых степей почти не отличается от аналогичных зональных мелкодерновинных степей, в которых карагана карликовая не играет ценозообразующую роль. Травянистый ярус густой, проективное покрытие достигает до 80%. В среднем на участке в 100 м² отмечается 24 вида растений.

Дигрессионные варианты настоящих степей представлены двумя формациями – холоднополынные, твердоватоосоковые, которые являются дигрессионно-обусловленным типом сухих степей. Основные площади расположены чаще всего вблизи ферм и пасквально-нарушенных местообитаний. В холоднополынных ценозах проективное покрытие достигает до 60%, часто содоминантом выступает *Koeleria cristata*. На 100 м² отмечается 9 видов растений. Твердоватоосоковые степи также отличаются бедностью видового состава с изреженным травяным покровом до 50%, часто встречаются *Potentilla acaulis*, *Chorispora sibirica*, *Salsola collina*, *Teloxys aristata*.

Сазовые (солонцеватые) степи представлены двумя формациями – чиевой (*Achnatherum splendens*) и волоснецовой.

Чиевые сазовые степи (*Achnatherum splendens*) встречаются узкими полосами на прирусловых террасах, валах вдоль русел некогда существовавших водотоков. Травостой однородный, средняя высота 70 см, проективное покрытие 60%. Характерны типичные степные виды – *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *Bassia prostrata*, также галофиты – *Puccinellia tenuiflora*, *Limonium gmelinii*, *Primula longiscapa*, *Saussurea amara* и др.

Волоснецовые сазовые степи с доминированием *Leymus paboanus* отмечены небольшими участками, часто контактирующими с чиевниками. Травостой однородный, со средней высотой травостоя 40 см, проективным покрытием 60–65%. Содоминантами выступают *Poa angustifolia*, *Artemisia scoparia*, часто встречаются *Lepidium densiflorum*, *Astragalus adsurgens*, *Medicago falcata*, *Chenopodium hybridum* и др. На площади 100 м² встречаются в среднем 12 видов. Разнообразие волоснецовых степей представлено мятликово-волоснецовыми и полынно-волоснецовыми сообществами.

Песчаные (псаммофитные) степи. Распространение песчаных степей связано с массивами развееваемых песков с бугристо-грядовым рельефом. Представлены валискотипчаковой (*Festuca valesiaca*), осоковой (*Carex sabulosa*) и вейниковой (*Calamagrostis epigeios*) формациями.

Валискотипчаковые песчаные степи имеют общее проективное покрытие травостоя до 85%. Часто закустарены *Caragana pygmaea*, вертикальная структура фитоценозов имеют трехъярусное строение: I ярус – *Caragana pygmaea*; II ярус – *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Oxytropis ammophila*, *Artemisia commutata*; III ярус – *Artemisia frigida*, *Iris humilis*, *Androsace maxima*, *Thymus krylovii*. Сообщества валискотипчаковых степей представлены следующими ассоциациями – караганово-крыловоковыльно-типчаковая, разнотравно-полынно-типчаковая, остролодково-тонконогово-типчаковая. На участке в 100 м² в среднем отмечается 16 видов растений.

Эдификатором осоковых песчаных степей является облигатный псаммофит – *Carex sabulosa*, который, по-видимому, является индикатором начальных стадий сукцессионных процессов зарастания песков. Эти сообщества имеют разреженный травостой (ОПП 30%), обогащены в основном ксерофитными видами растений из окрестных степей. На участке в 100 м² в среднем отмечается 10 видов растений. Отмечена одна ассоциация – крыловоковыльно-тимьяново-осоковая песчаная степь.

Вейниковые (*Calamagrostis epigeios*) формации песчаных степей не имеют широкого распространения, отмечаются локально. Также имеют разреженный травостой (ОПП 40%). Активными видами являются *Carex sabulosa*, *Stipa pennata*, *Leymus racemosus*, *Gypsophila patinii*. Представлена осоково-вейниковой ассоциацией.

Луговые степи встречаются фрагментарно, не имеют больших площадей, по-видимому, являются остатками бывших лесостепных ландшафтов. В их травостое в большом обилии выступают дерновинные (*Stipa sibirica*, *Poa botryoides*, *Koeleria cristata*) злаки, менее разнообразна группа бобовых (*Onobrychis arenaria*, *Astragalus sulcatus*, *Melilotus officinalis*, *Vicia multicaulis*). Группа разнотравья – *Heteropappus altaicus*, *Bupleurum scorzonrifolium*, *Silene amoena*, *Galium verum*, *Scutellaria scordiifolia*, *Otites borysthenica* придают немного красочный аспект. Сообщества луговых степей представлены двумя ассоциациями – разнотравно-мятликово-сибирскоковыльной и разнотравно-тонконогово-володушковой. Общее проективное покрытие травостоя достигает до 95%, средняя высота травостоя 50 см.

Луговой тип растительности на территории исследования формируются на участках обсыхающих старых русел и протоков. На космоснимках они выглядят зелеными извилистыми полосами и придают мелкоконтурность и пестроту рельефу местности. Фитоценогическое разнообразие лугов представлено гликофитными (незасоленные) и галофитными (засоленные) группами.

Разнотравно-злаковые полидоминантные луга широко представлены в пойме р. Абакан. Основной травостой являются луговые злаки – *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Bromopsis inermis*, *Agrostis clavata*, *Poa pratensis*, из разнотравья сопутствуют *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Hemerocallis minor*, *Melilotus officinalis*, *Phlomis tuberosa* и др. Средняя видовая насыщенность – 28 видов на 100 м². Общее проективное покрытие – 100 %.

Погремковые луга. Средняя видовая насыщенность – 22 вида на 100 м². Общее проективное покрытие – 100 %. Доминирует *Rhinanthus aestivalis* (ПП – 70 %, высота – 35-40 см), содоминируют *Equisetum arvense*, *Calamagrostis epigeios*, сопутствуют *Sanguisorba officinalis*, *Odontites vulgaris*, *Parmica impatiens*, *Trifolium pratense* и др. Сообщества погремковых лугов представлены хвощево-погремковой, вейниково-погремковой ассоциациями.

Зубчатковые луга. Средняя видовая насыщенность – 19 видов на 100 м². Общее проективное покрытие – 100 %. Доминирует *Odontites vulgaris* (ПП – 60 %, высота – 25-30 см), содоминирует *Equisetum arvense*, сопутствуют *Galium verum*, *Sonchus arvensis*, *Poa pratensis*, *Euphrasia pectinata* и др. Сообщества зубчатковых лугов представлена хвощево-зубчатковой ассоциацией.

Гусинолапчатковые луга. Их поверхность покрыта скотобойными кочками. Средняя видовая насыщенность – 11 видов на 100 м². Общее проективное покрытие – 100 %. Доминирует *Potentilla anserina* (ПП – 75 %), содоминирует *Poa pratensis*, *Juncus gerardii*, *Carex enervis*, *Hordeum brevisubulatum*, сопутствуют *Alopecurus pratensis*, *Hierochloe glabra* subsp. *chakassica*, *Cirsium esculentum*, *Oxy-*

tropis glabra и др. Представлены следующими ассоциациями: мятликово-лапчатковой, осоково-лапчатковой, ситниково-лапчатковой, клеверово-лапчатковой.

Клеверовые луга. Травостой очень низкий, образует очень плотный дерн. Средняя видовая насыщенность – 10 видов на 100 м². Общее проективное покрытие – 100 %. Доминирует *Trifolium repens* (ПП – 65 %), содоминирует *Poa pratensis*, *Ranunculus repens*, сопутствуют *Agrostis syreitschikowii*, *Cirsium esculentum*, *Oxytropis glabra* и др. Отмечена мятликово-клеверовая ассоциация.

Пырейные (*Elytrigia repens*) сухие луга. Представляют наиболее ксероморфные варианты лугов, обогащены степными видами (*Artemisia scoparia*, *Koeleria cristata*, *Potentilla bifurca*, *Thermopsis lanceolata* subsp. *sibirica*, *Lepidium densiflorum*), по этой причине имеют облик степного ландшафта. Средняя видовая насыщенность – 10 видов на 100 м². Общее проективное покрытие – 70 %. Разнообразие пырейных луговых сообществ представлено полынно-пырейной и тонконогово-пырейной ассоциациями.

Пикульниковые ксерогалофитные луга. Представляют собой один из серийных сообществ пойменного экологического ряда, занимают продольные полосы различной ширины вдоль старых русел и протоков. Доминирует *Eremiris biglumis*, содоминирует *Elytrigia repens*, *Carex enervis*, *Poa angustifolia*, *Leymus paboanus*. Постоянными видами в ценозах являются *Oxytropis glabra*, *Plantago media*, *Potentilla multifida*, *Achillea millefolium* и др. Средняя видовая насыщенность – 13 видов на 100 м². Общее проективное покрытие от 60% до 90 %. Разнообразие пикульниковых сообществ представлено пырейно-пикульниковой, осоково-пикульниковой, полынно-волоснецово-пикульниковой, мятликово-пикульниковой ассоциациями.

Полевицевые мезогалофитные луга. Представляют собой луга, предпочитающие условия с достаточным увлажнением. На участке встречаются сообщества с доминированием двух видов – *Agrostis syreitschikowii* и *Agrostis mongolica*, последний больше приурочивается к биотопам с засоленными почвами. Травостой высокий (55–60 см) и густой с общим проективным покрытием от 90–100%. Придают сообществам красно-фиолетовый аспект. Содоминантами чаще всего выступают *Juncus gerardii*, *Leymus paboanus*, *Equisetum arvense*. Постоянными видами в ценозах являются *Jacobaea erucifolia*, *Mentha arvensis*, *Agrimonia pilosa*, *Achillea millefolium* и др. Средняя видовая насыщенность – 15 видов на 100 м². Общее проективное покрытие 95 %. Разнообразие полевицевых сообществ представлено ситниково-полевицевой, волоснецово-мятово-полевицевой, разнотравно-хвощево-полевицевой ассоциациями.

Осоковые гигрогалофитные луга. Встречаются в избыточно увлажненных местах по пониженным участкам старых русел и протоков. Поверхность лугов ровная, на выпасах кочковатая. Доминирует *Carex enervis*, содоминирует *Eremiris biglumis*, *Ranunculus propinquus*, *Leymus paboanus*, *Potentilla anserina*. Часто встречаются *Halerpestes salsuginosa*, *Trifolium repens*, *Trichlochin maritime*, *Epilobium palustre* и др. Средняя видовая насыщенность – 15 видов на 100 м². Общее проективное покрытие 95–100 %.

Разнообразие осоковых лугов представлено пикульниково-осоковыми, мятликово-лютиково-осоковыми, волоснецово-осоковыми, лапчатково-осоковыми, бодяково-лапчатково-осоковыми сообществами.

Лесная и кустарниковая растительность представлена пойменными тополевыми лесами и кустарниковыми зарослями из облепихи и ильма.

Топольники. Топольные пойменные леса отмечаются на прирусловых террасах долины р. Абакан. На конкретном участке сообщество имело древостой с сомкнутостью крон 0,3–0,4. Средняя высота тополей – 25 м. Эдификатор сообщества – *Populus laurifolia*, редко примешивается *Populus nigra*. Подлесок образован *Padus avium*, *Swida alba*, различные виды ив, *Rubus idaeus*. Травяной ярус густой с общим проективным покрытием 100%, средняя высота травостоя – 45 см. Доминирует *Chamaenerion angustifolium*. Из разнотравья постоянны *Galium boreale*, *Geum rivale*, *Thalictrum simplex*, *Artemisia vulgaris* и др. Всего отмечено 31 вид растений.

Облепишники. Густые облепиховые заросли отмечаются по руслам каналов и в понижениях между буграми песчаных массивов Бюрек. Доминант – *Hippophaë rhamnoides*, средняя высота кустов 2,5 м. В разреженных местах и под кустами развиваются разнотравно-злаковые полидоминантные остепненные луга.

Ильмовники. На территории исследования фрагментарно отмечаются редкостойные ильмовые сообщества. По-видимому, эдификатор – ильм приземистый (*Ulmus pumila*), внедряется с окрестных лесополос и формирует оригинальные лесостепные фитоценозы. Средняя высота ильмов 3–4 м, расстояние между отдельными ильмами 10–15 м. Под пологом ильмовников развиты разнотравно-крыловоковыльные степи. Травянистый ярус густой с общим проективным покрытием до 80%. До-

минантом является *Stipa krylovii*, из разнотравья постоянно встречаются *Potentilla longifolia*, *Sisimbrium polymorphum*, *Astragalus inopinatus*, *Cannabis sativa* и др.

Водно-болотная растительность не имеет широкого распространения, встречаются узкой полосой по старым руслам и протокам, где присутствует водная поверхность. Представлена камышовыми (*Scirpus supinus*), осоковыми (*Carex cespitosa*, *Carex coriophora*, *Carex rhynchophylla*), тростниковыми (*Phragmites australis*) сообществами. Часто встречаются *Typha latifolia*, *Beckmannia syzigachne*, *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Myosotis palustris*, редко попадаются *Acorus calamus*. Погружены в воду *Ceratophyllum demersum*, на поверхности воды разрастаются *Lemna minor*.

Таким образом, растительный покров исследованной территории характеризуется большим разнообразием, что характерно для долинных комплексов. В эколого-топологическом отношении большое развитие получили псаммофитные степные сообщества на бугристо-грядовых песках массива Бюрек. Луговые фитоценозы приурочены к старым руслам притоков. Вся естественная растительность испытывает антропогенные нагрузки в виде выпаса.

Библиографический список

1. Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск: Изд-во «Наука» Сибирское отделение, 1979. 669 с.
2. Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1987–2003. Т. 1–14.
3. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
4. Полевая геоботаника. Москва-Ленинград: Изд-во «Наука», 1964. Т. 3. 530 с.
5. Растительный покров Хакасии. Новосибирск: Изд-во «Наука» Сибирское отделение, 1976. 423 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Opredelitel' rastenij yuga Krasnoyarskogo kraja. Novosibirsk: Izd-vo «Nauka» Sibirskoe otделение, 1979. 669 s.
2. Flora Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1987–2003. T. 1–14.
3. Konspekt flory Aziatskoj Rossii: Sosudistye rasteniya. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. 640 s.
4. Polevaya geobotanika. Moskva-Leningrad: Izd-vo «Nauka», 1964. T. 3. 530 s.
5. Rastitel'nyj pokrov Hakasii. Novosibirsk: Izd-vo «Nauka» Sibirskoe otделение, 1976. 423 s.

УДК 580:502.7 (571.54)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10021

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАГУСТАЙСКОГО ВАЛА (СЕЛЕНГИНСКОЕ СРЕДНЕГОРЬЕ)

Холбоева Светлана Александровна, Банаева Сэсэгма Чингисовна

Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, Россия,

kholboeva@mail.ru, cecega@mail.ru

В статье рассматривается флористическое и фитоценотическое разнообразие Загустайской гребневой растительности, которая находится в Селенгинском районе Республики Бурятия. Во флоре Загустайского хребта зафиксировано 193 вида высших сосудистых растений. В составе флоры преобладают южносибирские горно-степные виды и евразийские лесостепные виды. Фитоценотическое разнообразие представлено криоксерофитными, дерновиннозлаковыми и сазовыми степными формациями.

Ключевые слова: Загустайский хребет, растительность, степи, фитоценоз, флора.

VEGETATION OF ZAGUSTAYSKY RIDGE (THE SELENGA MIDDLE MOUNTAINS)

Svetlana A. Kholboeva, Sesegma Ch. Banaeva

Buryat State University, Ulan-Ude, Russia,

The article considers the floristic and phytocenotic diversity of Zagustaysky ridge vegetation, which is located in the Selenginsky District of the Republic of Buryatia. In the flora of Zagustaysky ridge 193 species of higher vascular plants are recorded. The Southern Siberian mountain-steppe species and Eurasian forest-steppe species dominate the composition of the flora. Phytocenotic diversity is represented by cryoxerophytic, real, and sazous steppe formations.

Keywords: Zagustaysky ridge, vegetation, steppes, phytodiversity, flora.

Цель работы: выявление флористического и фитоценотического разнообразия Загустайского вала.

Материалы и методы: для анализа использовано 34 геоботанических описания, сделанных по стандартным методикам в районе исследования.

Территория исследования располагается в Селенгинском районе Республика Бурятия. Загустайский вал представляет собой вытянутую с севера на юг возвышенность шириной около 1 км, протяженностью 4,9 км. Максимальная абсолютная высота 707 м над уровнем моря, относительное превышение над днищем Гусиноозерской впадины от 50 до 100 м. Поверхность вала и его склоны покрыты степной растительностью.

Во флоре Загустайского вала (исключая интразональные сообщества межрядовых понижений) зарегистрировано 193 вида высших сосудистых растений. В составе флоры преобладают евразийские лесостепные, южносибирские горнотепные и собственностепные виды (рис. 1, 2).

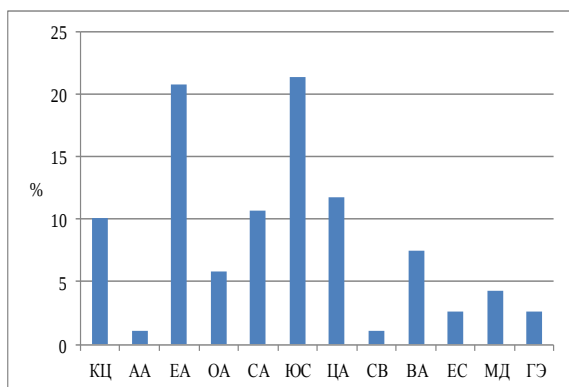


Рис. 1. Географические элементы флоры Загустайского вала: КЦ – циркумполярный, АА – американо-азиатский, ЕА – евразийский, ОА – общеазиатский, СА – североазиатский, ЮС – южносибирский, ЦА – центральноазиатский, СВ – северо-восточно-азиатский, ВА – восточноазиатский, ЕС – евросибирский, МД – маньчжуро-даурский, ГЭ – эндемичный.

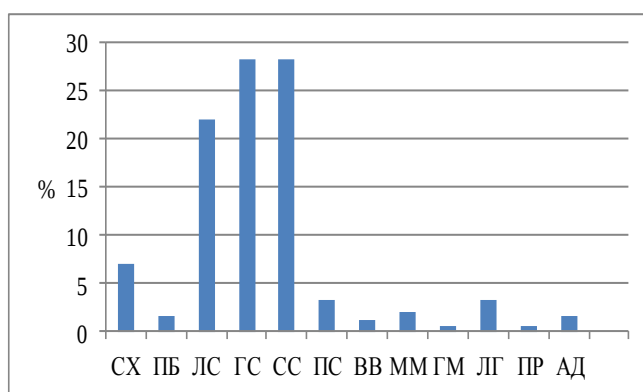


Рис. 2. Поясно-зональные элементы флоры Загустайского вала: СХ – светлохвойный, ПБ – пребореальный, ЛС – лесостепной, ГС – горнотепной, СС – собственно степной, ПС – пустынно-степной, ВВ – высокогорный, ММ – горная общепоясная, ГМ – гипарктомонтанный, ЛГ – луговой, ПР – прибрежный, АД – адвентивный.

Значительна доля центральноазиатских элементов. Интерес представляет доля эндемиков – 5 видов, это степные эндемики Байкальской Сибири *Astragalus chorinensis*, *Oxytropis caespitosa*, *Oxytropis turczaninowii*, *Oxytropis popoviana* и *Caragana buriatica*.

Фитоценоотическое разнообразие представлено формациями криоксерофитных, настоящих и сазовых степей, образующих сложные комплексы.

На поверхности Загустайского вала с каменистыми и щебнистыми почвами преобладают **криоксерофитные** низкотравные степи. Проективное покрытие сообществ низкое (15–30%), растения образуют разреженный покров из дернин и подушечек высотой в среднем 3–5 см. Нами на основании табличного анализа описаний выделены 2 ассоциации. Петрофитная житняково-низкоразнотравная ассоциация. Доминанты представлены *Chamaerhodos altaicus*, *Arctogeron gramineum*, содоминирует дерновинный злак *Agropyron cristatum*. Из постоянных видов отметим *Astragalus chorinensis*, *Orostachys spinosa*, *Artemisia frigida*, *Alyssum obovatum*, а также кустарник *Caragana pygmaea*. Число видов в сообществах обычно не превышает 20. Лишайниково-плауниковая ассоциация. Сообщества характерны для выпуклых участков поверхности вала с теневой экспозицией. Доминант *Selaginella sanguinolenta* – древний континентальный ксеропетрофитный вид, образует плотные синузии на фоне лишайника *Xantoparmelia vagans*. Общее проективное покрытие варьирует от 30 до 70%, число видов 16–21. Между пятнами селлагинеллы довольно обильны растения *Bupleurum scorzonerifolium*, *Polygala tenuifolia*, а также *Filifolium sibirica*.

Достаточно протяженный (до 1 км) и пологий восточный склон имеет крутизну 5–8 градусов и террасовые уступы. Склоны с каштановыми и темнокаштановыми почвами покрыты **дерновиннозлаковыми** степями, в которых выделено 2 ассоциации: крыловоковыльные (*Stipa krylovii*) и дерновинно-злаковые. Крыловоковыльные степи образуют хорошо заметные пятна в плоских широких понижениях на поверхности террасы. Проективное покрытие 50–70 %, высота травостоя, образованного в основном побегами *Stipa krylovii*, 50–60 см. Сodomинирует *Poa botryoides*, постоянные виды *Veronica incana*, *Carex korshinskyi*, *Potentilla acaulis*, *Potentilla bifurca*.

Дерновиннозлаковые степи с доминантами *Poa botryoides*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria cristata* наиболее типичны для изучаемой территории и в целом для Селенгинского среднегорья [1]. Характерные виды этих сообществ: *Stipa krylovii* с низким обилием, *Carex korshinskyi*, *Lilium pumilum*, *Aster alpinus*, *Artemisia commutata*, *Thymus baicalensis*, *Artemisia frigida*. Проективное покрытие 30–50%, высота травянистого яруса до 20 см. В среднем число видов в фитоценозах невысокое, 15–25 на 100 кв.м.

Довольно широко на более крутых склонах Загустайского вала и на участках, прилегающих к Солдатскому хребту распространены кустарниковые степи с *Spiraea aquilegifolia* – горнотепным восточносибирско-монгольским видом. Характерные виды *Thymus baicalensis*, *Astragalus suffruticosus*, *Galium verum*, *Potentilla acaulis*, *Potentilla bifurca*, *Artemisia frigida*, *Veronica incana*. Иногда содоми-

нирует *Caragana pugnata* – обычный кустарник степей Селенгинского среднегорья. Общее проективное покрытие 45-50%, видовой состав довольно богатый (25-30 видов на 100 кв. м.).

Сазовые степи представлены формацией **чиевых степей** (*Achnatherum splendens*). Чиевники приурочены к нижним частям склонов и пойменным террасам ручья в понижении между Загустайским валом и соседней грядой (Бушаешный бугор). Нами выделены две ассоциации. Для первой ассоциации **кострецово-чиевой** (*Bromopsis inermis*, *Achnatherum splendens*) характерны сообщества, в которых между крупными дернинами чия блестящего заметно обилие *Bromopsis inermis*. Характерны *Potentilla bifurca*, *Veronica incana*, *Artemisia frigida*. Число видов в сообществах невысокое (11-14), проективное покрытие неравномерное, 30-50%. Вторая ассоциация **леймусово-чиевая** приурочена к незначительно (10-30 см) возвышенным участкам приручевых террас. Вместе с *Leymus chinensis* характерна *Neopallasia pectinata*. Сообщества маловидовые, 10-12 видов на 100 кв.м. Сообщества подвергаются выпасу.

На юго-восточном крутом каменистом склоне Загустайского вала встречаются степи бурятско-карагановые (*Caragana buriatica*) и полынные с *Artemisia santolinifolia*, *A. messerschmidtiana*.

По результатам инвентаризации ботанических данных нами выделена степная ключевая ботаническая территория «Загустайский вал» [2,3]. Редкие виды, произрастающие на данной КБТ: *Stipa pennata* L., *Astragalus chorinensis* Bunge., *Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Bess., *Artemisia messerschmidtiana* Bess., *Oxytropis popoviana* Peschkova, *Krascheninnikovia ceratoides* (L) Gueldenst., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *Caragana buriatica* Peschkova [4-6].

Библиографический список

1. Решиков М.А. Степи Западного Забайкалья. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 176 с.
2. Холбоева С.А., Банаева С.Ч. Ключевая ботаническая территория «Загустайский вал» // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. 2015. Вып 4 (1). С. 144 – 148.
3. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б., Басхаева Т.Г. Ключевые ботанические территории степей Бурятии: критерии выделения и анализ разнообразия. Степной бюллетень. 2017. № 50. С. 39 – 46
4. Аненхонов О.А., Бадмаева Н.К., Королук А.Ю., Королук Е.А., Санданов Д.В. Находки редких и заносных видов сосудистых растений в Бурятии // Растительный мир Азиатской России. 2009. № 1 (3). С. 73 – 76.
5. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. 688с.
6. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Reshchikov M.A. Steppes of Western Transbaikalia. M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1961. 176 p.
2. Kholboeva S.A., Banaeva S.Ch. Key Botanical Territory "Zagustaysky Val" // Bulletin of the Buryat State University. Biology. Geography. 2015. Vol. 4 (1). Pp. 144–148.
3. Kholboeva S.A., Namzalov B.B., Bashaeva T.G. Key botanical territories of the steppes of Buryatia: the selection criteria and analysis of diversity. Steppe newsletter. 2017. No. 50. P. 39–46.
4. Anenonov O.A., Badmaeva N.K., Korolyuk A.Yu., Korolyuk E.A., Sandanov D.V. Finds of rare and alien species of vascular plants in Buryatia // Plant World of Asiatic Russia. 2009. № 1 (3). Pp. 73–76.
5. The Red Book of the Republic of Buryatia: Rare and endangered species of animals, plants and fungi. Ulan-Ude: Publishing House of the BSC SB RAS, 2013. 688p.
6. The Red Book of the Russian Federation. Plants and mushrooms. M.: Tov-of scientific. ed. KMK, 2008. 855 p.

УДК 595.78+581.526.53

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10022

СИБИРСКИЙ ШЕЛКОПРЯД В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА, ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Фомин Станислав Николаевич¹, Баринов Валентин Викторович,

Мыглан Владимир Станиславович²

¹ Государственный природный биосферный заповедник «Саяно-Шушенский», п. Шушенское, Россия

² Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия, fsn055@mail.ru.

Сибирский шелкопряд *Dendrolimus sibiricus* - один из самых опасных лесных вредителей в Республике Тыва. На основании собранных разрозненных данных, мы в хронологическом порядке реконструировали площади очагов за 68 лет. Дальнейшее изучение очагов массового размножения сибирского коконопряда на территории Тувы можно направить в русло ретроспективного (дендрохронологического) анализа, что позволит реконструировать засухи и годы вспышек сибирского коконопряда, и как следствие, увеличить точность долгосрочных прогнозов в деле целенаправленной работы по защите лесов.

Ключевые слова. Сибирский шелкопряд, вспышки массового размножения, дендрохронология, лесостепь, Республика Тыва.

SIBERIAN SMOTH IN THE REPUBLIC OF TYVA, HISTORY OF RESEARCHES

Stanislav N. Fomin¹, Valentin V. Barinov, Vladimir S. Muglan²

¹Sayano-Shushenskiy State Biospheric Nature Reserve, Russia

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

The *Dendrolimus sibiricus* is one of the most dangerous forest pests in the Republic of Tyva. On the basis of the collected scattered data, we in chronological order reconstructed the areas of the hearths in 68 years. Further study of the centers of mass reproduction of the Siberian coconoprow on the territory of Tyva can be directed to the course of retrospective (dendrochronological) analysis, which will allow to reconstruct droughts and years of outbreaks of the Siberian coconoprow, and as a result, to increase accuracy of long-term forecasts in the field of targeted work on forest protection.

Keywords. *Dendrolimus sibiricus*, outbreaks of mass reproduction, dendrochronology, forest-steppe, Republic of Tyva.

Сибирский шелкопряд или коконопряд *Dendrolimus sibiricus* (Tschetverikov, 1908) является наиболее распространенным и опасным вредителем хвойных лесов на территории северной Азии. Его ареал обитания охватывает северо-восток Казахстана, северные районы Китая, Монголии, Корею, Японию и Россию [1,2]. В России сибирский коконопряд образует очаги массового размножения в Сибири и на Дальнем Востоке, причиняя колоссальный ущерб лесному хозяйству [3,4]. По данным Федерального бюджетного учреждения "Российский центр защиты леса" только за последние 25 лет, площадь погибших лесов в Сибири от объедания фитофагом составила около 350 тысяч гектар. До настоящего времени крупные очаги действовали в лесах Красноярского края, Томской, Кемеровской и Иркутской областей, на общей площади более 1,5 миллиона гектар.

Согласно историческим данным, первые упоминания о сибирском коконопрыде приходятся на 1870 г. Так, в сообщении сельских властей Зиминского уезда Иркутской губернии говорится, что по берегам рек Зимы, Урика и Малой Белой появился неизвестный "волосистый" червяк [5]. Позже, в 1903 г. сибирский коконопряд был описан С.С. Четвериковым по экземплярам П.П. Сушкина, собранных им в предгорьях Западного Саяна [6]. За прошедшие годы учеными накоплен большой объем энтомологических знаний о жизни коконопрыда на территории Сибири. Однако, для территории Республики Тыва информация из литературных источников о сибирском коконопрыде разрознена. В результате, отсутствует единая база данных об очагах и периодичности массовых размножений сибирского коконопрыда в Тыве.

В представленной работе мы постарались обобщить накопленный материал по изученности сибирского коконопрыда в Республике Тыва и представить хронологию вспышек его массового размножения за последние 68 лет.

Материалы и методы исследований. Материалами для исследования послужили опубликованные литературные данные, отчеты по лесопатологическому обследованию лесов Тывы за период с 1950 по 2004 гг. Обзоры санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Тыва за 2003-2018 гг., подготовленные и хранящиеся в филиале Федерального бюджетного учреждения "Российский центр защиты леса" "Центр защиты леса Республики Тыва". Результаты лесопатологического мониторинга проведенного С.Н. Фоминым совместно с сотрудниками лесозащиты Тывы в 2004-2018 гг.

Результаты и их обсуждение. Исследованием сибирского коконопрыда в Тыве занимались в 50-70-х годах XX столетия, А.И. Черепанов, Н.Г. Коломиец, Н.Ф. Реймерс и др. [7-11]. Ими подробно была описана фенология сибирского коконопрыда, а так же изучены некоторые биологические и экологические аспекты его жизнедеятельности. В 1950-2004 гг. изучение очагов сибирского шелкопряда проводили специализированные лесопатологические экспедиции под руководством О.А. Катаева, В.П. Гречкина, Г.И. Голутвина, В.А. Севастьянюка, В.В. Попова, А.А. Либермана и др.

На основании собранных разрозненных данных, мы в хронологическом порядке реконструировали площади очагов за 68 лет, которые представлены в Таблице 1.

Таблица 1.Площадь очагов размножения сибирского шелкопряда в лесничествах Тывы

Год	Лесничество, площадь очагов, га									
	Шагонарское	Каа-Хемское	Чаданское	Кызылское	Туранское	Тандинское	Балгазынское	Тес-Хемское	Тоджинское	Барун-Хемчикское
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2018			463					342		
2017	70		463							
2016										
2015					215					
2014										
2013		142								
2012		612								
2011	5125		1717		99	1093				
2010	5980		7449		99	1822				
2009	3880		5010			1582				
2008			900							
2007			650							
2006			1200							
2005			1200							
2004			1200							
2003			40		626	312				855
2002			509	737	626					405
2001										405
2000			2279	1040	543	572				405
1999			16605	614	468	1068				
1998	220		38500	957	570	26000				
1997	200		34400	950	570	23000				
1996	200	350	2021		350	2537				
1995	200		1983		2128	600				
1994	1678		1281		1800					
1993	2064				1800					
1992	983	1400	2000	500	2000	200				
1991			2000		2000					
1990	400		448							
1989	400				320			309		
1988	5090		1204		380					
1987	4331		340		2115					1041
1986	2459									1296
1985	3000								16990	
1984					940				25087	
1983									24121	
1982		22775				537			6432	1974
1981	36156	3677			5140		333		3932	
1980	10221	2614			6545			86	3816	
1979	5000									
1978	230									
1977	423	2092			778		490			
1976	423	2499			778		995			
1975		8437			696	1248	685			
1974		7245	115		4368	5291	1072			
1973		8160	1200		4324	4320	1365			
1972*		+	+		+	+	+			
1971*		+	+		+	+	+			

Год	Лесничество, площадь очагов, га									
	Шагонарское	Каа-Хемское	Чаданское	Кызылское	Туранское	Тандинское	Балгазынское	Тес-Хемское	Тоджинское	Барун-Хемчикское
1970*		+	+		+	+	+			
1969*		+	+		+	+	+			
1968										
1967										
1966						6000				
1965		560			1350	4180				
1964		3100			1726	4450				
1963	17070	3390	1500		1500	3320				
1962	15300	2050	1500		1177	2300				
1961	11757	1900			820	1670				
1960	15400	1150			145	1200				
1959	8400			1300		500				
1958	14087		1277		1358					
1957	11320									
1956	7340		18							
1955	6600		24							
1954	5400		910							
1953	1346		240							
1952										
1951										
1950		3300	524							

Примечание: знаком плюса обозначены годы когда имеются данные только об общей площади очагов: 1969* - 13540 га, 1970* - 38355 га, 1971* - 60933 га, 1972* - 186430 га.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что очаги сибирского коконопряда в Республике Тыва возникают постоянно. Наиболее часто массовое размножение фитофага наблюдаются в лесах Шагонарского, Чаданского и Туранского лесничеств (отмечаются почти в половине лет за приведенный период). Самые большая площадь очагов пришлась на 1972 г., когда очаги массового размножения вредителей охватили свыше 186 тыс. га и фиксировалась на территории пяти лесничеств.

Исходя из того, что количество лесничеств год от года разнится, нами был выполнен пересчет площади очагов фитофага к среднему значению, приходящемуся на одно лесничество (рис. 2).

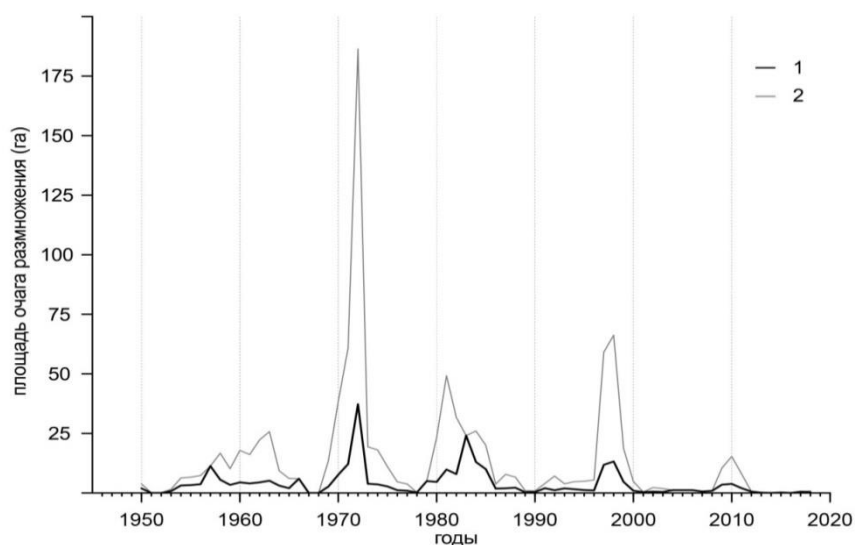


Рисунок 2. Площадь очагов размножения сибирского шелкопряда с учетом (1) и без учета количества лесничеств (2).

Представленные данные наглядно показывают, что очаги фитофага возникают часто. Всего можно выделить пять периодов вспышек численности, которые пришлись на 1954-1966, 1969-1975, 1979-1985, 1997-2000, 2009-2011 гг. с продолжительностью 13-7-7-4-3 лет и интервалами без сообщений о вредителе в 2-1-2-1 год.

Разрозненный характер полученных данных о вспышках фитофага предопределяет необходимость их верификации с использованием дендрохронологического метода за длительный период. Корректное выполнение такого анализа возможно при использовании контрольной древесной породы не подверженной объеданию сибирским коконопрядом в Туве (например, сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) или карагана Бунге (*Caragana bungei* Ledeb) в Туве) и новых параметров годичного кольца, таких как оптическая плотность древесины.

Заключение. На территории Республики Тыва сибирский коконопряд исследовался в 50 - 70-х годах XX столетия, А.И. Черепановым, Н.Г. Коломиецем, Н.Ф. Реймерсом, А.С. Рожковым и Ю.П. Кондаковым. На сегодняшний день, учёными - энтомологами изучен жизненный цикл энтомофага, установлена связь массового размножения фитофага с различными типами ландшафта и леса, изучены паразиты и хищники сибирского коконопряда, роль млекопитающих и птиц в подавлении очагов, влияние ультрафиолетового излучения на бабочек, установлена типология очагов, изучены миграционные процессы фитофагов в разные периоды из жизни и установлена основная причина подавления численности вредителя - энтомофаги. Большой вклад в изучение очагов сибирского коконопряда в Туве внесли специалисты лесопатологических партий под руководством О.А. Катаева, В.П. Гречкина, Г.И. Голутвина, В.А. Севастьянюка, В.В. Попова, А.А. Либермана и др.

Таким образом, дальнейшее изучение очагов массового размножения сибирского коконопряда на территории Тывы можно направить в русло ретроспективного (дендрохронологического) анализа, что позволит реконструировать засухи и годы вспышек сибирского коконопряда, и как следствие, увеличить точность долгосрочных прогнозов в деле целенаправленной работы по защите лесов.

Библиографический список

1. Ильинский А. И., Тропин И.В. ред., Надзор, учёт и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. - М.: Лесная промышленность, 1965 - 525 с. Шиятов, С. Г. Методы дендрохронологии / С. Г. Шиятов, Е. А. Ваганов, А. В. Кирдянов, В. Б. Круглов, В. С. Мазепа, М. М. Наурзбаев, Р. М. Хантемиров. - Красноярск : КрасГУ, 2000. - Ч. 1. - 80 с.
2. Мещериков А. А. Анализ современных границ ареала сибирского шелкопряда в Европейской части России. [Электронный ресурс]. <http://www.rcfh.ru/>. (дата обращения 04.05.2017).
3. Коломиец Н. Г. Состояние и задачи биологической борьбы с сибирским шелкопрядом // Известия Вост. филиалов АН СССР. - Новосибирск, 1957а. - Вып. 9. - С. 110-118.
4. Баранчиков Ю. Н., Кондаков Ю. П., Петко В. М. Комплексный мониторинг популяций сибирского шелкопряда // Защита и карантин растений. - 2006. - Вып. 5. - С. 39-40.
5. Фролов Д. Н. Сибирский шелкопряд // Лесное хозяйство. - 1929. - № 4. - С. 85-88.
6. Сушкин П. П., Четвериков В. П. *Lepidoptera* Минусинского уезда, Западного Саяна и западной части Урянхайского края // Труды Российского энтомологического общества. - СПб, 1907. - Т. 38. - С. 3-34.
7. Коломиец Н. Г. Сибирский шелкопряд- вредитель равнинной тайги. - В кн.: Труды по лесному хозяйству Сибири. - Новосибирск, 1957б. - Вып. 3. - С. 61-76.
8. Коломиец Н. Г. Сибирский шелкопряд в Туве // Тр. по лесному хоз-ву Сибири. - Новосибирск: Изд-во АН СССР. Сиб. отд. Биол. ин-т, 1960б. - Вып. 5. - С. 129-147.
9. Реймерс Н. Ф. Птицы и млекопитающие в очагах массового размножения сибирского шелкопряда среди листовенных лесов Тувы // Известия СО АН СССР, 1959. - № 10. - С.125-135.
10. Черепанов А. И. Главнейшие энтомовредители Тувы и возможные меры борьбы с ними // Изв. Зап. - Сиб. филиала Сиб. отд. АН СССР, серия биологическая, 1949. - Т. 3-2. - С. 35-51.
11. Черепанов А. И. Насекомые - вредители приречных ленточных лесов Тувы // Лесное хозяйство. - М.-Л, 1950. - Т. 9. - С. 87—88.
12. Черепанов А. И. Насекомые Тувинской Автономной области. - В кн. Труды Биологического института, Зап.-Сиб. филиал АН СССР. - Новосибирск, 1956. - Вып. 1. - С. 35-77.

Bibliograficheskij spisok

1. Ilinsky A.I., Tropin I.V. ed., Supervision, accounting and forecast of mass breeding of conifer and leaf-eating insects in the forests of the USSR. - M.: Forest industry, 1965 - 525 s. Shiyatov, S. G. Methods of dendrochronology / S. G. Shiyatov, E. A. Vaganov, A. V. Kirdyanov, V. B. Kruglov, V. S. Mazepa, M.M. Naurzbaev, R.M. Khamtemirov. - Krasnoyarsk: KrasSU, 2000. - Part 1. - 80 p.
2. Mescherikov A. A. Analysis of modern borders of the range of the Siberian silkworm in the European part of Russia. [Electronic resource]. <http://www.rcfh.ru/>. (the date of appeal 04.05.2017).
3. Kolomiets N. G. State and tasks of biological control of the Siberian silkworm // Izvestia Vost. branches of the USSR Academy of Sciences. - Novosibirsk, 1957a. - Vol. 9. - p. 110-118.
4. Baranchikov Yu.N., Kondakov Yu.P., Petko V.M. Complex monitoring of populations of the Siberian silkworm // Plant protection and quarantine. - 2006. - Vol. 5. - p. 39-40.
5. Frolov D. N. Siberian silkworm // Forestry. - 1929. - № 4. - p. 85-88.

6. Sushkin P. P., Chetverikov V. P. Lepidoptera of Minusinsk district, Western Sayan and the western part of the Uryankhaysky region // Proceedings of the Russian Entomological Society. - SPb, 1907. - V. 38. - P. 3-34.
7. Kolomiets NG, Siberian silkworm is a pest of flat taiga. - In the book: Works on forestry in Siberia. - Novosibirsk, 1957b. - Vol. 3. - pp. 61-76.
8. Kolomiets NG, Siberian silkworm in Tuva, Tr. in the forest farm of Siberia. - Novosibirsk: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. Sib. Dep. Biol. Inst, 1960b. - Vol. 5. - pp. 129-147.
9. Reimers N.F. Birds and mammals in the centers of mass reproduction of the Siberian silkworm among the larch forests of Tuva // News of the Siberian Academy of Sciences of the USSR, 1959. - № 10. - P.125-135.
10. Cherepanov, AI, The Main Entrepreneurial Pests of Tuva and Possible Measures to Combat Them, Izv. Zap. - Sib. Branch Sib. Dep. Academy of Sciences of the USSR, biological series, 1949. - T. 3-2. - pp. 35-51.
11. Cherepanov AI, Insects - pests of riverine ribbon forests of Tuva // Forestry. - M.-L, 1950. - T. 9. - p. 87-88.
12. Cherepanov AI, Insects of the Tuva Autonomous Region. - In the book. Proceedings of the Biological Institute, Zap.-Sib. branch of the USSR Academy of Sciences. - Novosibirsk, 1956. - Vol. 1. - p. 35-77.

УДК 581.95 (582.951.4)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10023

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *PHYSOCHLAINA PHYSALOIDES* (SOLANACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Чимитов Даба Гомбоцыренович¹, Иметхенова Оксана Васильевна², Дамбрылов Зориг Валерьевич³, Батомункуев Бэлигто Батоевич³

¹*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия, dabac@mail.ru*

²*Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия, oimet@mail.ru*

³*Межрегиональная общественная организация «Союз Эмчи», г. Улан-Удэ, Россия, emchi@mail.ru*

В работе представлены данные по распространению редкого реликтового таксона *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don в Бурятии. На основании литературных сведений, гербарных материалов и собственных полевых работ указаны 4 местонахождения таксона на территории республики.

Ключевые слова: Республика Бурятия, реликты, редкие виды, Красная книга.

DISTRIBUTION OF *PHYSOCHLAINA PHYSALOIDES* (SOLANACEAE) IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Daba G. Chimitov¹, Oksana V. Imetkhenova², Zorig V. Dymbrylov³, Beligto B. Batomunkuev³

¹*Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, Russia*

²*East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia* ³*Interregional public organization "Union of Emchi", Ulan-Ude, Russia*

The article presents data of distribution rare and relict species *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don in the Republic of Buryatia (Russia). In whole, we identify four locations of this species on the territory of Buryatia, that was determined on analyze of literature, herbarium and own field works.

Keywords: Republic of Buryatia, relict species, rare species, Red data book.

Пузырница физалисовая (рис. 1) – ранневесенний редкий реликтовый [1] вид, включенный в Красную книгу Республики Бурятия (2013) [2].



Рис. 1. Общий вид цветущего растения в Тарбагатайском районе (20.04.2014)

В настоящее время в литературных источниках, на основании сборов хранящихся в Гербариях (UUN, IRKU), отмечается произрастание вида в 3 точках Республики Бурятия (рис. 2): Тарбагатайский район, окр. с. Надеино – 2 популяции [4]; Селенгинский район, окр. с. Гусиное Озеро [3].

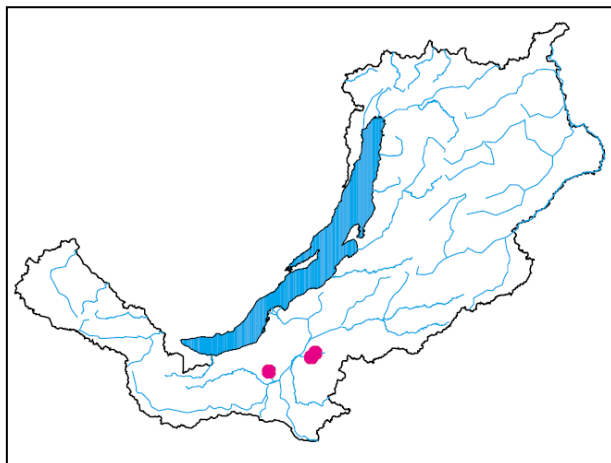


Рис. 2. Карта распространения Пузырницы физалисовой [1].

Еще одно местонахождение указывалось В.А. Пешковой [3] в Мухоршибирском районе Бурятии, но гербарных сборов не было обнаружено. По свидетельству местных жителей пузырница могла расти на территории, огороженной эмчи-ламами (лекарями) для выращивания лекарственных растений, и возможно была интродуцирована из другого региона.

В апреле 2019 года нами было подтверждено данное местонахождение пузырницы физалисовой (рис. 3). Популяция располагается на склоне южной экспозиции на прогреваемом участке в степи. Пузырница только начинала вегетировать, но уже цвела.



Рис. 3. Пузырница в начале вегетации в Мухоршибирском районе (14.04.2019)

Посещение данной популяции позволяет сделать следующие выводы:

- В Мухоршибирском районе действительно произрастает пузырница физалисовая;
- Популяция данного вида не интродуцирована из других регионов, поскольку растения белочетковые, что характерно для известных местонахождений в Бурятии;
- Вегетация растений в Мухоршибирском районе начинается позже, чем в Тарбагатайском, что связано с особенностями местообитаний.

Считаем, что пузырница физалисовая в Бурятии произрастает более широко и дальнейшие поиски редкого реликтового вида подтвердят наше предположение.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-44-030025 и в рамках государственного задания по теме №АААА-А17-117011910036-3.

Использованы материалы «УНУ «Гербарий ИОЭБ СО РАН», Гербарий имени проф. В.И. Смирнова Иркутского госуниверситета.

Библиографический список

1. Пешкова Г.А. Третичные реликты в степной флоре Байкальской Сибири // Научные чтения памяти М.Г. Попова. Иркутск, 1972. Чтения 12–13. С. 25–58.
2. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Изд. 3-е, перераб. и доп. / Отв. ред. Н.М. Пронин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. – 668 с.: ил.
3. Пешкова В.А. Материалы по географическому распространению пузырницы физалисовой. Тр. Ленингр. хим.-фарм. ин-та. «Вопросы фармакогнозии». Вып. 2. 1964. С. 38–44.
4. Чимитов Д.Г., Иметхенова О.В. О новых находках *Physochlaina physaloides* (Solanaceae) и *Peganum nigellastrum* (Peganaceae) в Западном Забайкалье / Вестник Бурятского государственного университета: выпуск 4, Биология, география, 2013. – Улан-Удэ. – С. 78–80.

Bibliograficheskij spisok

1. Peshkova G.A. Tretichnye relikty v stepnoj flore Bajkal'skoj Sibiri // Nauchnye chteniya pamyati M.G. Popova. Irkutsk, 1972. Chteniya 12–13. S. 25–58.
2. Red Data Book of Republic of Buryatia: Rare and Endangered Species of Animals, Plants and Fungi. 3rd Ed., Rev. and Enl. 2013. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center SB RAS Publisher. 688 p.: il (In Russ. and Engl.).
3. Peshkova G.A. Materialy po geograficheskomu rasprostraneniyu puzyrnicy fizalisovoj. Tr. Leningr. khim.-farm. in-ta. «Voprosy farmakognozii». Vyp. 2. 1964. S. 38–44.
4. Chimitov D.G., Imetkhenova O.V. O novyx naxodkax Physochlaina physaloides (Solanaceae) i Peganum nigellastrum (Peganaceae) v Zapadnom Zabajkal'e / Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta: vypusk 4, Biologiya, geografiya, 2013. – Ulan-Ude. – S. 78–80.

UDK 630.574.4.2

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10024

DENDROCLIMATIC RESEARCH IN THE ALTAI-SAYAN REGION:

PEOPLE, RESULTS AND PERSPECTIVES

Vladimir S. Muglan¹, Anna V. Taynik¹, Valentin V. Barinov¹, Orlan Ch. Oidupaa²

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia,

²Tuvan State University, Kyzyl, Russia, v.myglan@gmail.com

В статье обобщены результаты дендрохронологических исследований в Алтае-Саянском регионе. Рассмотрена история становления научных исследований. Проанализированы основные результаты, достигнутые исследователями.

Ключевые слова: палеоклимат, экология, дендрохронология, реконструкция.

The article summarizes the results of dendrochronological studies in the Altai-Sayan region. The history of the formation of scientific research is considered. The main results achieved by the researchers are analyzed.

Keywords: paleoclimate, ecology, dendrochronology, reconstruction.

Currently, dendrochronology means a systematic study of tree rings allows dating past events and assess climate change. Dendrochronology methods are widely used for dating archaeology and history sited, wood processing methods, spatial and temporal forest ecosystems dynamics and reconstructing environmental factors for long intervals with high temporal resolution.

Studying the paleoclimate, we use data of instrumental observations of hydrometeorological posts and stations but for a number of territories their density and length of the observation period are clearly insufficient. Tree rings attract scientist's attention because they allow obtaining reliable information (with a time resolution of a year, vegetation season) about main climatic changes parameters in past.

In the Altai-Sayan region M.A. Dushkin started the dendroclimatic research. He investigated climate change and activity of the Altai glaciers via the annual rings of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) and Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour) from the Aktru valley. Then M.F. Adamenko and A.A. Syubaev studied the tree rings of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) growing at the upper boundary of the forest in the Altai Mountains. The 682-year (1300–1982) tree-ring width chronology was constructed for the Kurai, Aigulak, North-Chui, Sumultinsky and Korgon ranges. It was the base by the June-July temperature reconstruction according to the weather stations Aktru and Ak-Kem. O.Ch. Oydupaa et al. (2004) built four tree-ring width chronologies of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) and reconstruct the temperatures of June-July over the past 300 years.

In the last decade creation of millennials tree-ring series occurred a breakthrough in the Altai-Sayan region.

For the Republic of Altai was built:

- 1105-year chronology of Aktru of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.), samples were taken at the upper tree line of the North Chui and Kurai ranges [1];

- 1896-year-old tree-ring chronology Dzhele (North-Chuya Range). The material was the living trees and subfossil trunks of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) from the upper tree line (2300 m a.s.l.) of the valley Gelo [2,3];

- 1241-year chronology of Aktru-Korumdu-Maashey of Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour) from the territory of the North-Chuisky Range [4];
- 1216-year chronology Tara (South Chuya Range) of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) from the upper tree line;
- 1423-year chronology Koksuy (Katunsky ridge) of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) from the upper tree line [5].

For the Tyva Republic was built:

- 2367-year chronology Mongun for the western part of the republic; the material for its construction was the living trees and subfossil trunks of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) from the upper tree line (2300 m a.s.l.) from the Mongun-Taiga mountain range. [3];
- 1104-year chronology Tarys for the southeastern part of the Republic (Sangilen Highland); the material for the chronology was living trees and subfossil Siberian larch trunks (*Larix sibirica* Ldb.) from the upper tree line (2200–2300 m a.s.l.) [6];
- 1452-year chronology Kolchan was built for the central part of the Republic (from 561 to 2012) [7];
- 1394-year chronology Kungur was built for the eastern part of the republic. The chronology reflects the external climatic signal in the studied and adjacent territories and allow reconstructing the changes in early-summer temperature for East Tuva over the past 1212 years [8].

These works let us make a climatic reconstruction of the June – July – August temperatures with a duration of 1907 years [7] on the the Republics of Altai and Tyva. Now it is in open access.

Two chronologies were made of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) for Mongolia We used them to reconstruct temperatures: 1290-year chronology at 2400 m a.s.l. and 1099-year chronology at 2420 m a.s.l. [9]; and 1738-year chronology for the Siberian pine (*Pinus sibirica* Tour) [10] used to reconstruct the dynamics of wetting of the territory.

Currently, we create long tree-ring chronologies for parameters: density of annual rings, cell structure, isotopic composition and etc. O.V. Sidorova carried out measuring the ratio of isotopes ($^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$, $^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$), which let reconstruct the variability of temperature and precipitation over a thousand-year period [11].

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, РФФИИ (проект № 19-14-00028, проект РФФИИ № 18-45-170001\18).

This work was supported by grants from the RSF, RFBR (project No. 19-14-00028, project RFBR No. 18-45-170001 \ 18).

Bibliographic list

1. Ovchinnikov, D. V. Reconstruction of the summer air temperature and ablation of the Maly Aktru glacier / D. V. Ovchinnikov // Izv. AN, Geographical Series. - 2002. - № 5. - p. 91–96.
2. Myglan, V. S. Building 1772-year-old tree-ring chronology for the territory of the Altai Republic / V. S. Myglan, D. V. Ovchinnikov, E. A. Vaganov, N. I. Bykov, O. V. Gerasimova, O.V. Sidorova, P.P. Silkin // Izv. RAS. Ser. geogr. - 2009. - № 6. - C. 70–77.
3. Myglan, V. S. Construction of tree-ring chronology and reconstruction of summer air temperature in the south of Altai for the last 1500 years / V. S. Myglan, O. A. Zhamnikova, N. V. Malysheva, O. V. Gerasimova, E. A. Vaganov, O. V. Sidorov // Geography and natural resources. - 2012. - № 3. - C. 22–30.
4. Nazarov, A. N. Prospects for the construction of a 6000-year-old chronology on Siberian pine for the territory of Central Altai / A. N. Nazarov, V. S. Myglan // Journal of the Siberian Federal University, series: biological sciences. - 2012. - № 1. - p. 70–88.
5. Myglan, V. S. Building thousands of years-old tree-ring chronologies of Koksuy and Tara for the territory of Altai / V. S. Myglan, V. V. Barinov, A. N. Nazarov // Journal of the Siberian Federal University. Biology. - 2015. - Vol. 8, No. 3. - P. 319–332
6. Oydupa, O. Ch. Construction and analysis of 1104-year-old tree-ring chronology of Tarys for the Altai-Sayan region (South-Eastern Tyva) / O. Ch. Oydupa, V. V. Barinov, V. N. Serdobov, V. S. Myglan // Journal of Siberian Federal University. Biology. - 2011. - № 4. - p. 368–377.
7. Buntgen, U. Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD / U. Buntgen, V.S. Myglan, F.C. Ljungqvist, M. McCormick, N. Di Cosmo, M. Sigl, J. Jungclaus S. Wagner, P.J. Krusic, J. Esper, J.O. Kaplan, M.A.C. de Vaan, J. Luterbacher, L. Wacker, W. Tegel, A.V. Kirdyanov // Nature geoscience. – 2016. – Vol. 9. – Issue 3. – P. 231–U163.
8. Cache, A.V. Dendroclimatic analysis of long-term changes in air temperature at the upper boundary of the forest in the Tyva Republic: Abstract of a dis. ... Cand. biol. Sciences: / AV Cache - Voronezh, 2019. - 22 p.
9. Davi, N.K. A long-term context (931–2005 CE) for rapid warming over Central Asia / N.K. Davi, R. D'Arrigo, G.C. Jacoby, E.R. Cook, K.J. Anchukaitis, B. Nachin, M.P. Rao, C. Leland // Quaternary Science Reviews. – 2015. – Vol. 121. – P. 89–97.
10. D'Arrigo, R.D. 1738 years of Mongolian temperature variability inferred from a tree-ring width chronology of Siberian pine / R. D. D'Arrigo, G. C. Jacoby, D. Frank, N. Pederson, E. Cook, B. Buckley, B. Nachin, R. Mijiddorj, C. Dugarjav // Geophys. Res. Lett. – 2001. - No. 28. – P. 543–546.
11. Churakova O.V. Climate change in the high-latitude and high-mountainous regions of Eurasia based on the analysis of stable carbon and oxygen isotopes in the annual conifer rings: Abstract of a dis. ... doc biol. Sciences: / O.V. Churakova - Krasnoyarsk, 2018. - 39 p.

СЕКЦИЯ 3. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ЖИВОТНОГО МИРА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА. ВИДЫ, СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 598.2: 574

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10025

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ПТИЦ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ (ХАКАСИЯ)

Арчимаева Татьяна Петровна

*Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл, Россия,
heavenlybird@mail.ru*

При проведении работ по изучению и оценке фонового состояния растительного и животного мира в зоне проектирования карьера по добыче каменного угля Бейского каменноугольного месторождения, расположенного в Койбальской степи южнее г. Абакан, были зарегистрированы встречи 80 видов птиц, населяющих распространенные здесь степные, луговые и пойменно-долинные ландшафты. Наименьшее видовое разнообразие и плотность населения отмечены в преобладающих степных ландшафтах, наибольшие – в пойменных лесах и редколесьях с кустарниковыми зарослями и лугами.

Ключевые слова: птицы, Койбальская степь, р. Абакан.

BIOTOPIC DISTRIBUTION AND RELATIVE ABUNDANCE OF BIRDS OF THE KOIBAL STEPPE (KHAKASSIA)

Tatyana P. Archimaeva

Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of SB RAS, Kyzyl, Russia

During the work on the study and assessment of the baseline conditions of plants and animals in the quarry area for the extraction of coal at Beisk coal field, which located in the Koibal Steppe south of Abakan, encounters of 80 species of birds were recorded. These species inhabit the common steppe, meadow and floodplain valley landscapes. The smallest species diversity and population density were observed in the prevailing steppe landscapes, the largest – in floodplain forests and woodlands with shrubby thickets and meadows.

Keywords: birds, the Koibal Steppe, Abakan river.

В работе представлены итоги полевых исследований орнитофауны западной части Койбальской степи, прилегающей к ней поймы р. Абакан и западного побережья оз. Соснового, проведенных в течение весенне-летнего периода 2018 г. в рамках выполнения научно-исследовательских работ по изучению и оценке фонового состояния растительного и животного мира в зоне проектирования карьера по добыче каменного угля на участке «Бейский-Западный» Бейского каменноугольного месторождения [1].

Район исследований. Обследованная территория административно расположена на территории Алтайского и Бейского р-нов Хакасии в 35–60 км к юго-западу от г. Абакан в центральной части Минусинской котловины. Абсолютная высота участка 200–700 метров, рельеф холмисто-равнинный с обширными бугристо-грядовыми песчаными массивами Бюрек в северной части. В придолинной части расположена сеть разрушенных каналов Койбальской оросительной системы с остаточными мелкими водоемами в понижениях.

На обследованной территории выделяется три основных ландшафтных комплекса: 1) преобладающий зональный равнинно-степной с различными вариантами степей, восстанавливающимися залежами, олуговелыми степями в западной части, прилегающей к долине р. Абакан, и задернованными песками – в северной, прилегающей к карьере «Аршановский»; интразональные: 2) пойменно-долинный в западной части площади, с тополевыми лесами, зарослями кустарников и лугами, а также фрагментированные тополевики и облещики вдоль каналов оросительной системы; 3) мелкие остаточные водоемы вдоль высохшего русла руч. Аршановка и разрушенной Койбальской оросительной системы, окруженные влажными и сухими лугами, р. Абакан и оз. Сосновое. Наибольшее антропогенное влияние на фауну участка в настоящее время оказывает деятельность горнодобывающих карьеров Бейского каменноугольного месторождения, автодорога и железнодорожная ветка, по которым производится вывоз добытого каменного угля.

Материалы и методы. Полевые работы проводились в течение 2–5 дней в месяц в мае, июне и июле 2018 г. Для определения численности птиц и видового состава орнитокомплексов применялся метод комплексного маршрутного учета [2–4]. За весь период исследований маршрутными учетами пройдено 38,5 км, кроме того встречи фиксировались и вне маршрутов в течение светового дня и в сумерки по голосам. На маршрутах, охватывающих весь спектр основных биотопов, регистрировались все замеченные птицы и их голоса, а также гнезда.

Результаты. Для анализа размещения птиц в исследованном районе выделено пять основных природных участков, различающихся по особенностям рельефа, растительности и условиям обитания птиц.

Степи. Фоновым гнездящимся видом здесь является полевой жаворонок *Alauda arvensis*, плотность населения которого составляет 109,9 ос/кв.км. Субдоминантный вид – каменка-плясунья *Oenanthe isabellina* (44,9 ос/кв.км), существенно реже и в основном на каменистых и песчаных участках степи встречается обыкновенная каменка (10), фактически на обширных участках западной части Койбальской степи встречаются только три этих вида, единично отмечены *рогатый жаворонок*, *черноголовый чекан* и только там, где среди степей появляются каменистые участки и кустарники. Из дневных хищных на кормежке наблюдались черный коршун *Milvus migrans* (1,1), одиночные могильник *Aquila heliaca*, степной орел *A. rapax*, ястреб-перепелятник *Accipiter nisus*, балобан *Falco cherrug*, обыкновенная пустельга *F. tinnunculus*. Также многочисленны гнездящиеся в бортах карьеров и выемок в степи ласточки-береговушки *Riparia riparia*. Заметную часть орнитофауны степи составляют транзитно летящие околотовые и водоплавающие птицы, курсирующие между долиной р. Абакан и урочищем Сорокаозерки, расположенном к северо-востоку от участка: большой баклан *Phalacrocorax carbo*, серая цапля *Ardea cinerea*, серый журавль *Grus grus*, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, монгольская чайка *L. mongolicus*. Степи характеризуются наименьшим количеством встреченных видов – 19, из которых большинство залетные и пролетные для данного биотопа, и наименьшей плотностью населения – 213,8 ос/кв.км.

Участки древесно-кустарниковой растительности среди степей и залежей. Древесно-кустарниковая растительность в виде узких фрагментированных тополевых полос и небольших участков кустарниковых зарослей из ивы и облепихи распространена вдоль разрушенных каналов оросительной системы и по увлажненным понижениям в степи. На таких участках фоновый вид – лесной конек *Anthus trivialis* (137,9 ос/кв.км), субдоминанты – полевой воробей *Passer montanus* (105,6 ос/кв.км), седоголовый щегол *Carduelis caniceps* (59,9 ос/кв.км), обычные славка-мельничек *Sylvia curruca*, пеночка-теньковка *Phylloscopus collybita*, располагаются гнезда черного коршуна, сойки *Pica pica* и черной вороны *Corvus orientalis*; наблюдались грач *Corvus frugilegus*, удод *Upupa epops*, обыкновенная кукушка *Cuculus canorus*, иволга *Oriolus oriolus* и пролетный пестрый дрозд *Zoothera varia*. По облепихникам селятся черноголовый чекан *Saxicola torquata* и северная бормотушка *Hippolais caligata*. Во второй половине лета в облепиховых зарослях вблизи оз. Сосновое наблюдались скопления обыкновенных скворцов *Sturnus vulgaris* более 1000 ос. Всего в этом биотопе встречены 24 вида птиц, общая плотность населения составляет 465,1 ос/кв.км, преобладают синантропные виды птиц.

Пойменные березово-ивово-тополевые леса и редколесья с участками высокотравных лугов и кустарниковых зарослей из малины, калины, бузины и др. в долине р. Абакан имеют самый высокий видовой состав птиц (55 видов) и наибольшую плотность населения (735,95 ос/кв.км). Многочисленными гнездящимися здесь являются 12 видов: лесной конек (55,2), полевой воробей (28,2), славка-мельничек (27,7), певчий сверчок *Locustella certhiola* (24,9), грач (23,1), сибирский жулан *Lanius cristatus* (23), черноголовый чекан (20,4), северная бормотушка (18,7), черная ворона (18,5), рябинник *Turdus pilaris* (17,7), иволга (14,2), серая славка *Sylvia communis* (12,3), зяблик *Fringilla coelebs* (15,7), обыкновенная кукушка (12), здесь наибольшей численности из всех обследованных биотопов достигает черный коршун – до 11,8 ос/кв.км. Обычны вертишейка *Junx torquilla*, белоспинный дятел *Dendrocopos leucotos*, желтая *Motacilla flava* и маскированная *M. personata* трясогузки, садовая славка *Sylvia borin*, бурая пеночка *Phylloscopus fuscatus*, теньковка, обыкновенная горихвостка *Phoenicurus phoenicurus*, пухляк *Parus montanus*, московка *P. ater*, белая лазоревка *P. cyaneus*, обыкновенный поползень *Sitta europaea*, седоголовый щегол *Carduelis caniceps*, обыкновенная чечевица *Carpodacus erythrinus*, обыкновенная *Emberiza citrinella* и белошапочная овсянка *E. leucocephala*.

На участках высокотравных лугов в пойме Абакана и его притоков р. Беи и руч. Салабол фоновый вид – желтая трясогузка (57,7), многочисленна бородатая куропатка *Perdix dauurica* (17,4), отмечены активно поющие перепел *Coturnix coturnix* (11,5) и коростель *Crex crex* (3,5), встречаются серая цапля (7,2), азиатский бекас *Gallinago stenura* (6,5), чибис *Vanellus vanellus* (3,3), красавка *Anthropoides virgo* (1,7).

На участке высокотравного луга с сухими деревцами в пойме р. Беи встречена пара дубровников *Ocyris aureolus* с явно территориальным поведением.

Водоемы. Небольшие периодически пересыхающие остаточные водоемы Койбальской оросительной системы с мелкогалечным дном и пологими грязевыми берегами, расположенные среди степей, привлекают птиц водно-болотного комплекса. Здесь и на прилегающих к водоемам лугах преоб-

ладает желтая трясогузка (68,1), встречены малый зуек *Charadrius dubius* (14,4), бекас *Gallinago stenura* (7,6), черныш *Tringa ochropus* (0,2), травник *Tringa totanus* (1,5), чибис *Vanellus vanellus* (3,8) и огарь *Tadorna ferruginea* (0,5).

Из водоплавающих и околоводных видов на р. Абакан и ее старицах и протоках наиболее многочисленны большой баклан (193) и красноголовый нырок *Aythya ferina* (56), встречены одиночные взрослые и с выводками: кряква *Anas platyrhynchos*, большой крохаль *Mergus merganser* и чирок-свиистунок *Anas crecca*.

На оз. Сосновом из-за высокого уровня беспокойства в летний период и ограниченных размеров подходящих для гнездования биотопов, водоплавающих наблюдалось немного, наиболее многочисленны чомга *Podiceps cristatus* (27,6), серая цапля (17,2), реже встречались большой баклан (7,6) и кряква (7). Всего на водоемах зарегистрированы 14 видов птиц.

Ввиду давней сельскохозяйственной освоенности обследованной территории, значительной степени техногенной трансформации и влияния фактора беспокойства, отмечено относительно невысокое видовое разнообразие птиц – всего 80 видов. Запуск нового карьера и строительство обслуживающей его инфраструктуры неизбежно приведет к расширению техногенного воздействия на биоту и усилению угроз для обитающих здесь птиц.

Библиографический список

1. Арчимаева Т.П., Заика В.В. Самдан А.М., Чаш У.-М.Г., Кужугет С.В. Аюнова О.Д. Отчет о выполнении научно-исследовательских работ по теме: «Изучение животного и растительного мира в рамках фоновых экологических и инженерно-экологических изысканий по объекту: «Участок «Бейский-Западный» Бейского каменноугольного месторождения. Горнотранспортная часть. 1 этап». Кызыл: 2018. 115 с.
2. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 66-75.
3. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – Москва, 1990. – 33 с.
4. Рябицев В.К., Птицы Сибири. Справочник-определитель в двух томах / Российская академия наук Уральское отделение, Институт экологии растений и животных. – Москва, Екатеринбург, 2014. – В 2х томах.

Bibliograficheskiy spisok

1. Archimayeva T.P., Zaika V.V. Samdan A.M., Chash U.-M.G., Kuzhuget S.V. Ayunova O.D. Otchet o vypolnenii nauchno-issledovatel'skikh rabot po teme: «Izucheniye zhiivotnogo i rastitel'nogo mira v ramkakh fonovykh ekologicheskikh i inzhenerno-ekologicheskikh izyskaniy po ob"yektu: «Uchastok «Beyskiy-Zapadnyy» Beyskogo kamennougol'nogo mestorozhdeniya. Gornotransportnaya chast'. 1 etap». Kyzyl: 2018. 88 s.
2. Ravkin Ye.S., Chelintsev N.G. Metodicheskiye rekomendatsii po kompleksnomu marshrutnomu uchetu ptits. Moskva, 1990. 33 s.
3. Ravkin YU.S. K metodike ucheta ptits lesnykh landshaftov // Priroda ochagov kleshchevogo entsefalita na Altaye. Novosibirsk: Nauka, 1967. S. 66-75.
4. Ryabitsev V.K., Ptitsy Sibiri. Spravochnik-opredelitel' v dvukh tomakh / Rossiyskaya akademiya nauk Ural'skoye otdeleniye, Institut ekologii rasteniy i zhiivotnykh. Moskva, Yekaterinburg, 2014. V 2kh tomakh.

УДК 599. 742.73

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10026

АДАПТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ МЕЛКИХ КОШЕК (*FELIDAE*) В ЗИМНИХ ВОЛЬЕРАХ НОВОСИБИРСКОГО ЗООПАРКА (СИБИРЬ)

Бабуева Раиса Венедиктовна

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия, risaven@yandex.ru

В 2011 - 2012 гг. в Новосибирском зоопарке проведены визуальные наблюдения за пятью видами кошек: степная кошка, камышовый кот, амурский лесной кот, манул, сибирская рысь. Установлено, что кошки охраняют свою территорию, сохраняют иерархию, ориентируются во времени; имеют охотничьи навыки (затаивание, скрадывание): остаются дикими.

Ключевые слова: Западная Сибирь, степная кошка, камышовый кот, амурский лесной кот, манул, сибирская рысь.

ADAPTIVE BEHAVIOR IN SMALL CATS (*FELIDAE*) IN WINTER CAGES IN NOVOSIBIRSK ZOO (SIBERIA)

Raisa V. Babueva

Institute of systematics and ecology of animals Siberian Branch of Ras, Novosibirsk, Russia

Observations were carried out for five species of cats: african wildcat (*Felis lybica* Forster, 1780), jungle cat (*F. chaus*), leopard cat (*F. eupilura* Elliot, 1871), pallas's cat (*F. manul* Pallas, 1776), altai lynx (*F. lynx wardi*) in 2011–2012 at the Novosibirsk Zoo. Cats mark and protect their territory, maintain a hierarchy, orient in time; have hunting skills (lay low, creep up), remain wild animal.

Keywords: Western Siberia, african wildcat, jungle cat, leopard cat, pallas's cat, altai lynx.

Кошачьи наиболее специализированные из всех хищных, всецело приспособленные к добычи животной пищи путем скрадывания, подкарауливания. Мы наблюдали за пятью видами мелких кошек из разных климатических зон: род *Felis*: степная кошка (*F. lybica* Forster, 1780), камышовый кот или хаус (*F. chaus*), амурский лесной кот (*F. euptilura* Elliot, 1871), манул (*F. manul* Pallas, 1776), сибирская рысь (*F. lynx wardi*), внесенных в Красные книги. Цель работы: адаптация кошек к обитанию в суровых климатических условиях открытых зимних вольер Сибири. Визуальное наблюдение за кошками проводилось один раз в неделю с 10 до 17 часов (сентябрь 2011 по сентябрь 2012). Всего наблюдений 385 часов.

Характеристика видов. *Камышовый кот*, хаус или болотная рысь - уши с небольшими кисточками. В длину достигает 73-75 см, хвост - 21-30 см, рост - 45 см, масса тела - от 4 до 15 кг. Окрас от рыже - коричневого до желтовато-серого. Ареал включает обширные территории Северной Африки, Средней Азии, Афганистана, Индии и Пакистана, побережье Каспийского моря.

Амурский лесной кот - тело удлиненное, плотное и мускулистое, сравнительно длинные ноги, тонкий хвост, небольшая голова. Уши округленные, слегка продолговатые, без кисточек на концах. Шерсть очень густая, пышная и мягкая. Окраска шерсти с верхней стороны светлая, серовато-желтая с округлыми темно-рыжими пятнами. Длина тела: до 90 см, длина хвоста: до 40 см.

Распространен на Дальнем Востоке России, в бассейне рек Амур, Уссури и Б. Биры и по побережью Японского моря. Населяет глухие горные леса. Амурский кот очень малочисленен, трудно приспособляется к изменению природных ландшафтов, вносимых деятельностью человека [1].

Манул - редчайшее животное воплощение высшего типа кошачьей специализации. В России ареал манула представлен тремя изолированными участками: восточным, забайкальским и тувинско-алтайским [2]. Место обитания манула - каменистые горные пустыни и степи, безлесные склоны с невысоким снежным покровом. Поднимается в горы до 3000 м. Размер: длина тела - 52-65 см, хвоста - 21-25 см. Короткие толстые лапы (самый медлительный кот), толстый хвост, круглые уши. Охотится ночью или ранним утром, днем спит. Враги - волки, собаки. [3,4,5]. В Катунском заповеднике, фотоловушка зафиксировала миграцию самки манула днем в зимнее время [6].

Сибирская рысь - кошка среднего размера. Длина тела у самцов 76 - 106 см, а у самок на несколько (3 - 6 см) меньше. Хвост от 10 до 20 см. Вес взрослых зверей равен в среднем 18 - 22 кг, может достигать 36 кг. Лапы крупные, зимой хорошо опушенные. Мягкий, длинный и густой мех испещрен темными пятнами, крупными на спине и боках, мелкими на груди и ногах. На брюхе волосы почти всегда чисто-белые с редким крапом. Свободно передвигается по глубокому снегу и насту. Жить предпочитает в лесах, водится в некоторых областях Сибири, Европы, Канады.

Дневная активность кошек, охотничьи навыки, ориентация во времени. С резким похолоданием в октябре, когда температура воздуха опустилась до 0 -4°C, кошек перевели в зимние вольеры. 4 и 8 октября кошки сидели в гнездовых камерах до времени подачи корма в 16 часов. Привыкнув к новым условиям: голый грунт, пни, коряги, каменная стена, кошки стали обживать пространство вольер и 22, 28 и 29 октября мы наблюдали: амурский кот сидит на стволе дерева высотой 2 м, умывается. Котята играют на земле, на дереве и каменной стене; скрадывают воробьев и голубей, находящихся за пределами вольеры. Самка амурского кота ходит в ожидании корма вдоль стенки вертикальной к дороге. Камышовый кот сидит на дереве или ходит по периметру вольера. Ждет обед степной кот. Манул греется на солнце. Все кошки активны. Активность перед кормлением указывает, что кошки ориентируются во времени и ждут корма. Не отмечено не одного случая, когда взрослая кошка искала контакта с человеком или просила корм.

Освоение территории (вольер) мелкими кошками. В зимних вольерах находятся стволы деревьев и коряги, используемые для лазания, стачивания когтей, отдыха, туалета. В вольерах установлены 1-3 гнездовые камеры (логово). Высота вольер 2,5-3,5 м. Площадь 22-89 м.² Размер вольер не ограничивает движения животных. В вольерах обычно размещают одного животного, что не нарушает их экологии и физиологии. У кошек сохраняется негативное отношение к посягательству на их территорию, стремление ее защищать. Несмотря на то, что животные видят работников зоопарка несколько раз в день, при их приближении, кошки каждый раз ошестиваются, шипят, всем своим видом выражая агрессию. В неволе, животные остаются дикими.

Социальное поведение. Мелкие кошки полигамны, самцы не участвуют в выращивании потомства, мать остается с котятами, а кота отселяют. В условиях вольерного содержания дикие животные следуют своим врожденным инстинктам и соблюдают социальную иерархию. Мы наблюдали семейство амурского кота, камышового кота. В прохладную погоду кошка согревает котят. Иногда она вылизывает котят, когда они все вместе. В момент приема пищи более крупный котенок доминирует над более мелким, оставляя за собой право выбора лучшего куска пищи. Самка же ведет себя

спокойно, дает котят насытиться, но огрызается, если котенок вторгается в ее личное пространство. Взрослые кошки ведут скрытный образ жизни, они затаиваются и отдыхают на каменных карнизах вольера. Котята демонстрируют засаду, скрадывают воробьев и голубей, которые находятся за пределами вольера. Охота котят на птиц за пределами вольера указывает, что это безусловный рефлекс, который не исчезает в неволе.

Заключение. При изучении адаптивного поведения кошек мы сделали выводы:

1. Мелкие кошки из разных климатических зон успешно живут и размножаются в Новосибирском зоопарке. Открытые зимние вольеры с наличием гнездовых камер хорошо приспособлены для содержания мелких кошек в условиях резко континентального климата Западной Сибири. Пространство вольер (22-89 м³) не ограничивает свободы передвижения кошек, они активно двигаются по периметру и высоте вольера.

2. Кошки охраняют и защищают свою территорию (вольер) и покидают ее в крайнем случае. Очевидно, что в природных ландшафтах, мелкие кошки пытаются остаться в уже разрушенных биотопах и погибают от браконьеров, собак, капканов, петель. Поэтому поведение кошек указывает на необходимость сохранения их среды обитания.

3. У кошек при содержании в неволе сохраняется социальная иерархия и агрессия при защите своего личного пространства. Мелкие кошки не поддаются приручению, остаются дикими, у них сохранились охотничьи инстинкты. Хорошо ориентируются во времени. Будучи ночными хищниками, они легко приспосабливаются к дневной активности. В зимние месяцы количество корма днем максимальное: не замороженная говядина на кости, порция около 1 кг, чтобы кошка могла насытиться пока мясо не замерзло; или субпродукты: сердце, печень в количестве от 200 до 800 г, в том числе рыба: 100 - 150 г.

Библиографический список

1. Гептнер В.Г., Наумов Н. П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф.. Морские коровы и хищники // Млекопитающие Советского Союза. М.: Ч. 1, 1967, 1004 с.
2. Лавров Н. П. Рысь *Felis lungs wardi* // Красная книга РСФСР. Животные. М.:1983. С. 52-63.
3. Калинин Ю.Н. Волк (*Canis lupus L.*) Алтайского заповедника: обзор за 10 лет // Природа, культура и устойчивое развитие Алтайского трансграничного региона. Горно-Алтайск, БИЦ ГАГУ. 2017. С. 33-37.
4. Шаргаев М.А., Матурова Ф.Г. О распространении и численности манула и зайца толая в Бурятской АССР // Редкие млекопитающие фауны СССР и их охрана. М.: Наука. 1973. С. 130-135.
5. Швецов Ю.Г. Редкие и исчезающие млекопитающие Забайкалья // Редкие виды млекопитающих и их охрана. М.: Наука. 1977. С. 39-40.
6. Ракин Е. Использование фотоловушек для изучения миграции животных в трансграничном биосферном резервате «Большой Алтай» // Хранители Большого Алтая, 2017, № 1. С. 14-15.

Bibliograficheskiy spisok

1. Geptner W.G. , Naumow N.P., Yrgenson P. B., Sludskiy A.A., Thirkowa A.F. Morskii korowi I phishniki // Mlekovitayshie Sowetskogo Soysa. M.: Wishaj shkoia. Z.1,1967.1004 s.
2. Lawrov N.P. Rys *Felis lungs wardi* // Krasnay kniga RSFSR. Sivotnie. M.,1983. S. 52-63.
3. Kalinkin Y.N. Wolk (*Canis lupus L.*)Altayskogo sapowednika: obsor za 10 let // Priroda, kultura ustoithiwoe raswtie Altaiskogo transgranithnogo regiona.Gorno-Altaisk, BIZ GAGU,2017. S. 33-37.
4. . Shargaev M.A., Manturova F.G. O rasprostraneni i phislennosti manula i sayza tolay v Buratskoy ASSR // Redkiy mlekovitayshie fauni CCCR I I ich ochrana. M., 1973. S. 130-135.
5. Shvezov Y. G. Redkie i ischesayshie mlekovitayshie Zabaykalya // Redkie vidi mlekovitayshich i ich ochrana. M., 1977. S. 39-40.
6. Rakin E. Ispolsovanie fotolowushek dly isupheniy migratii shiwotnich v transgranithnom biosfernom rezervate "Bolshoy Altay"// Chraniteli Bolshogo Altay, №1. S. 14-15.

Исследование поддержано Программой фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013 – 2020 гг., проект № VI. 51. 1. 1 9 (AAAA-A 16 - 11621410119 - 4).

**ФЕНОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ГНЕЗДОВАНИЯ ПТИЦ
СЕМЕЙСТВА ДРОЗДОВЫЕ ИНТРАЗОНАЛЬНЫХ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ
СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

Баранов Александр Алексеевич, Банникова Ксения Константиновна
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
abaranov@kspu.ru, kkvoronina@kspu.ru

В работе приведены многолетние сведения по фенологии и биологии гнездового периода оливкового, краснозобого, чернозобого, сибирского и пёстрого дроздов обитающих в пределах степной зоны Средней Сибири в условиях интразональных лесных сообществ. Также приведены некоторые данные из коллекционных фондов Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева.

Ключевые слова: фенология, биология гнездования, дрозды, интразональные лесные сообщества, степная зона, Средняя Сибирь.

**PHENOLOGY AND BIOLOGY OF BIRD NESTING
THRUSH FAMILIES OF INTRAZONAL FOREST COMMUNITIES OF THE STEPPE ZONE OF
CENTRAL SIBERIA**

Alexander A. Baranov, Kseniya K. Bannikova
Krasnoyarsk state pedagogical University they. V. P. Astafiev

The paper presents long-term information on the phenology and biology of the nesting period of olive, red-throated, black-throated, Siberian and variegated thrushes living within the steppe zone of Central Siberia in the conditions of intrazonal forest communities. Some data from the collections of the Krasnoyarsk state pedagogical University are also given. V. P. Astafiev.

Keywords: phenology, nesting biology, thrushes, intrazonal forest communities, steppe zone, Middle Siberia.

В работе приведены сведения по фенологии и биологии гнездования представителей родов *Turdus* (*Turdus obscurus*, *Turdus ruficollis* Pall., *Turdus atrogularis* Jarocki и *Zoothera* (*Zoothera dauma* (Latham), *Zoothera sibiricus* Pall.) обитающих по межгорным степным котловинам Средней Сибири. Материалы были собраны в период многочисленных полевых экспедиций с 1968-2018 гг. на различных территориях описываемого региона. Одновременно осуществлялись орнитологические сборы коллекции некоторые данные, о которой приведены в работе. Коллекция хранится в зоологическом музее КГПУ им. В.П. Астафьева.

Оливковый дрозд *Turdus obscurus* (Gm.). Добыт в Тувинской котловине в окрестностях г. Кызыл в тополево-лесу 4.09.45 г. Встречался в Восточно-Тувинском нагорье, добыт в долине р. Тапса [1]. Добыт 3.06.2012 г. в долине р. Тес-Хем близ заставы Цаган-Тологой. 25.05.75 г. в окрестностях с. Берт-Даг по умеренным лесам шел массовый пролёт совместных стаях с краснозобыми дроздами. Здесь же 2.06.75 г. отмечена стая из 8 особей в кронах тополей по умеренным лесам р. Терек-тиг-Хем, а ♀25.05 в пойме была добыта самка и ещё одна особь 02.06 с гнездовым поведением; ♂10.08.91 по р. Чамджан-Хем приток р. Кизи-Хем; ♂25.05.94 в долине р. Шинда; ♀07.06.68 в окрестностях пос. Щетинкино. В пойме р. Нарын 26. 50.83 отмечена стайка из 6-8 особей. Пролетные птицы отмечались 25-27.05. 2017 в окрестностях аэропорта Черемшанка (Красноярск). В коллекции Красноярского краеведческого музея имеется ♀ 4.07.38 с наседным пятном, которая добыта в заповеднике «Столбы».

Краснозобый дрозд *Turdus ruficollis* Pall. Саглы (Орта-Халыын) 12.05.76 держатся в основном парами (начало гнездостроения). 23 мая (Саглы) Сильный снег, ветер. Внизу появились в большом количестве. В пойме р. Ажарлыг – Хем 24.05.75 пара птиц держалась в густых зарослях ивы.

25.05.73 Найдено гнездо с кладкой 4 яйца в пойме р. Эрзин (умеренный лес).

27.05.73 в пойме р. Эрзин найдено гнездо с полной кладкой – 6 яиц (насиженность 3 суток). 25.05. 2006 г. редко встречается в пойменном лесу р. Сесерлиг. 26-27 мая на южных экспозициях Танну-Ола шел снег в течение двух дней и птицы были вынуждены держаться на подгорных участках, свободных от снега. В такую погоду некоторые высокогорные птицы были вытеснены снегопадом в среднегорье и предгорье. 29.05.79 г. гнездо (старое) на р. Эльды-Хем в горной тундре на одиночной лиственнице. 31.05.80 г. Саглы (Орта-Халыын) гнездо с кладкой 5 яиц, слабо насиженных. 01.06.73 в пойме р. Эрзин найдено гнездо с кладкой 6 яиц (насиженность 2-3 суток). Здесь же осмотрены 3 гнезда которые помещались в развилке стволов в 1-2 м от земли 25.05 обнаружена неполная кладка из 4 свежих яиц. 27.05. кладка из 6 слабо насиженных яиц, 01.06. также 6 слабо насиженных яиц. 01.06.73 г в окрестностях Эрзин найдено гнездо с кладкой 6 яиц 2-3 дня насиженности, а 03.06

кладка из 5 свежих яиц и 5 яиц (насиженность- 6-7 суток) и здесь же отмечены птицы которые только строят гнездо. Гнездо с кладкой 6 яиц, насиженность 3 дня – в пойме р.Эрзин. 05.06.76 на границе кедрового леса верховьев р. Кады-Халыын держались в большом количестве парами. Довольно обычны и в самой таёжке, но все-таки придерживались опушечных участков. Здесь 05.06 найдено гнездо на кедре в 2,5 м на раздвоение сучьев у самого ствола, кладка 5 яиц, сильно насиженные, а 08.06. гнездо с 4 птенцами, которые оперены почти полностью. 10.06.91 обычен по пойменным листовенничным лесам р. Толайлыг и других притоков р. Барлык.

11.06.73 в пойме р. Эрзин гнездо с 4-мя птенцами еще не оперенными. Здесь же гнездо с 5-ю птенцами тоже еще не оперенными. 11.06. июня найдено гнездо 4 птенца, 3-4 дневные на иве на высоте 1,2 м и с 5-ю птенцами в таком же возрасте. 14.06.73 в пойме р.Нарын гнездо с 5 яйцами свежие (возможно вторая кладка). 14.06.73 найдено три гнезда с кладками по 5 свежих яиц (вторая кладка или повторная). 15.06.80 в пойменном тальнике р. Торгалыг найдено гнездо с кладкой 4 яйца (ненасиженные). 15.06.79 в пойме р. Нарын гнездо на отдельной иве посреди поляны на высоте 1,2 м, 5 птенцов, уже оперяющихся. 16.06.79 два гнезда в основании одного куста ивы в 25 см одно от другого 1-е – краснозобого дрозда с кладкой 5 яиц (насиженные), 2-е – серой мухоловки с кладкой 5 яиц свежие. 19.06.79 найдено гнездо на иве с 5 птенцами и одним яйцом. 22.06 пять птенцов уже хорошо оперенных, а 23.06. птенцы покинули гнездо. 24.06.80 гнездо у верхней границы леса. В нем единственный птенец, у которого пеньки на маховых имели длину 2-3 см.

04.08.80 молодые птицы спустились из горнолесного пояса вниз и кормились в пойме реки Саглы на семенах караганы. 07.08.77 в окрестностях озера Кара-Холь (Восточный Танну-Ола) отмечались совместные большие стаи взрослые и молодые птицы краснозобого и оливкового дроздов. Также он многочисленный вид на гнездовье у верхней границы леса близ Манского озера. Взрослые птицы находились в интенсивной линьке; у самки, добытой 3 августа, недоразвиты рулевые и значительная часть маховых. Многие особи в это время летали с большим трудом [2].

Чернозобый дрозд *Turdus atrogularis* Jarocki. В пойме р. Каргы 20.04.84 отмечались отдельно летящие особи. В паутинные сети попала одна особь 3.05.84. Здесь же 27.04.86 добыт самец. Первые дрозды в Тувинской котловине (пойма р. Улуг-Хем) отмечены 23.04.61. В пойменном лесу около Аргузун (Улуг-Хемского р-на) 3-5.06.59 были добыты два чернозобых дрозда. В Туве этот дрозд обитает совместно с кракснозобым и занимают сходные биотопы. ♂ 29.06.2000. Хакасия пойма р. Белый Июс.

Слётки наблюдались на Хемчикском хребте в начале июля (светлохвойная тайга на высоте 1800 м.), в пойме р. Уюк гнездятся оба вида (чернозобый и краснозобый), причём гнезда обнаруживаются на расстоянии 30-40 м друг от друга. [3]. Вылет птенцов проходит почти одновременно с 31 мая по 1 июня. В начале октября отмечались большие стаи в устье р. Алаш и в окрестностях оз. Хадын. Одиночные птицы встречены в октябре в пойме р. Тес-Хем.

В окрестностях пос. Черемшанка (Красноярск) появляется во второй половине апреля. Наиболее ранняя дата прилёта – 12.05. Гнёзда с кладками были обнаружены здесь 12.05.2017 – 7 слабо насиженных яиц, 13.05 – 4 свежих яйца, 23.05 было обнаружено гнездо с кладкой 6 сильно насиженных яиц, 24.05 – 6 свежих яиц, 27.05 – 7 сильно насиженных яиц, 28.05 – 7 насиженных яиц, 8.06 - 6 полуоперенных птенцов. Слётки покинувшие гнездо отмечены 6.06 и 14.06. Отлет происходит в середине октября.

Сибирский дрозд *Zoothera sibiricus* Pall. 25.05.75 г. 2 птицы держались в припойменном овраге близ пос. Берт-Даг. Держались на земле и очень скрытно. В коллекции ♂ 25.05.75 пос. Берт-Даг и ещё один экземпляр встречен ♂ 07.06. в пойме р. Теректиг-Хем, но гнезда не обнаружено. Одиночная особь отмечена 07.06.80 в пойме р. Орта-Халыын (Западный Танну-Ола) и ♂ 20.06.93 в окрестностях оз. Араданское, Западный Саян.

Пестрый дрозд *Zoothera dauma* (Latham). Первое пение отмечено в окрестностях пос. Черемшанка (Красноярск) 14.05 2017 и 12.05.2019 г. В это же время 27.05.2018 г. были отмечены пролётные птицы. 21.05.2003 г. пестрый дрозд обычен в елово-лиственничных лесах горнолесного пояса Западного Тану – Ола, в верховьях р. Борашин – Гол, с одного места слышно 2 -3 поющих самца. В пойме р. Каргы (Семигорнки) ♂ 12.05.84. в паутинную сеть попал дрозд в самый нижний карман, ♂ 16.05.84 еще один, что особенно интересно вновь в самый нижний карман сети и в том же самом месте, что и предыдущая особь. Видимо птицы движутся пешком по сходным местообитаниям и тропинкам (оба в коллекции). Добыта ♀ 29.05.84 в кустарниках уремного леса (Семигорнки). Добыт один экземпляр 07.05.56 в окрестностях пос. Бай-Даг [4]. Слётки отмечались 11.06.61 в пойме р. Бий-Хем и в первой декаде июня на каменном хребте (южный склон Саян), а в первой половине августа в верховьях р. Ишин-Бажы на Хемчикском хребте.

Библиографический список

1. Янушевич А.И. Фауна позвоночных Тувинской области. Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1952. 144 с.
2. Юдин. К.А. Наблюдение над распространением и биологией птиц Красноярского края // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. М.–Л., 1952. – Т.9. – Вып.4. – С. 1029–1060
3. Берман Д.И., Забелин В.И. Новые материалы по орнитофауне Тувы.// Орнитология. М.: МГУ, 1963, Вып. 6, - С. 153 – 160.
4. Спасский А.А., Сонин М.Д. К орнитофауне Тувинской автономной области // Орнитология. М.: МГУ, 1959 – Вып.2. – С. 184 – 187.

Bibliograficheskiy spisok

1. Yanushevich A.I. Fauna pozvonochnyh Tuvinskoj oblasti. Novosibirsk: Izd-vo AN SSSR, 1952. 144 s.
2. Yudin. K.A. Nablyudenie nad rasprostraneniem i biologiej ptic Krasnoyarskogo kraja // Tr. Zool. in-ta AN SSSR. M.–L., 1952. – Т.9. – Вып.4. – С. 1029–1060
3. Berman D.I., Zabelin V.I. Novye materialy po ornitofaune Tuvy.// Ornitologiya. M.: MGU, 1963, Vyp. 6, - S. 153 – 160.
4. Spasskiy A.A., Sonin M.D. K ornitofaune Tuvinskoj avtonomnoj oblasti // Ornitologiya. M.: MGU, 1959 – Vyp.2. – S. 184 – 187.

УДК 574

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10028

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ИНЦИДЕНТОВ, ВЫЗВАННЫХ СТОЛКНОВЕНИЯМИ С ПТИЦАМИ (АЭРОПОРТ «ЧЕРЕМШАНКА» АЭРОУЗЛА «КРАСНОЯРСК»)

Баранов Александр Алексеевич, Курносенко Денис Валерьевич

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск, Россия, abaranov@kspu.ru*

В представленной работе проведен анализ и представлены конкретные практические мероприятия, направленные на уменьшение вероятности возникновения авиационных инцидентов, вызванных столкновениями воздушных судов с птицами (аэропорт «Черемшанка», аэроузла «Красноярск»)

Ключевые слова: безопасность полётов, столкновение воздушных судов с птицами, практические рекомендации.

RECOMMENDATIONS TO REDUCE THE LIKELIHOOD OF AVIATION ACCIDENTS CAUSED BY COLLISIONS WITH BIRDS (THE AIRPORT «CHEREMSHANKA» AIR COMPLEX «KRASNOYARSK»)

Alexander A. Baranov, Denis V. Kurnosenko

Krasnoyarsk state pedagogical University. V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia

The paper analyzes and presents specific practical measures aimed at reducing the likelihood of aviation incidents caused by collisions of aircrafts with birds (airport "Cheremshanka", air hub "Krasnoyarsk").

Keywords: flight safety, collision of aircraft with birds, practical recommendations.

Столкновение с птицами (англ. bird strike) – термин, означающий столкновение между летательным аппаратом и птицей (птицами).

Является одним из факторов, способных оказывать негативное воздействие на безопасность полётов. Так только в период 2001 – 2007 гг. на 145 территориях разных стран мира по данным ИКАО, было зафиксировано 42508 случаев столкновений воздушных судов с птицами [1].

Актуальность исследования.

Безопасность полётов имеет первостепенное значение при выполнении полётов гражданских воздушных судов. Одним из факторов обеспечения безаварийной деятельности гражданской авиации является исключение случаев столкновения самолётов (вертолёт) с птицами. Также актуальность исследования вызвана возможным ростом риска столкновений птиц с гражданскими воздушными судами, в связи с предполагаемым развитием всего аэроузла. Планирование строительства хаба было озвучено на самом высоком уровне [2].

Аэропорт «Черемшанка» - региональный аэропорт краевого центра Красноярского края - города Красноярска.

Большинство видов птиц, обитающих в 15-километровой зоне аэродрома «Черемшанка», как и на всей прочей территории Российской Федерации, обладают определённым потенциалом опасности для воздушных судов, однако для разных видов птиц он неодинаков. Так согласно проводимым в разные годы в нашей стране орнитологическим исследованиям, дифференциация птиц по числу столкновений с самолётами (вертолёт) выглядит следующим образом: по частоте столкновений с воздушными судами лидируют чайки - 35% от общего числа зарегистрированных случаев. Чуть

меньше около 17%, приходится на долю воробьинообразных и стрижей - 17%. Голуби становятся виновниками 16% столкновений с воздушными судами, на доли дневных хищных птиц и водоплавающих приходится по 10%, а так называемых врановых - 7% [3].

Птиц притягивает на аэродром главным образом возможность относительно спокойно гнездиться, кормиться и отдыхать. Главным методом успешного снижения видового разнообразия и численности птиц является ликвидация условий, способствующих их концентрации.

В соответствии с Воздушным кодексом РФ, Федеральными авиационными правилами, Руководством по орнитологическому обеспечению полётов в гражданской авиации (РООП ГА-89) для уменьшения вероятности авиационных инцидентов, вызванных столкновениями с птицами, рекомендуется осуществлять следующие мероприятия.

1. В летний период, когда сильно прогревается взлётно-посадочная полоса аэродрома, то образуются восходящие потоки воздуха, в которых держится множество насекомых, привлекающих самых разнообразных птиц. В частности, над взлётно-посадочной полосой аэропорта «Черемшанка» в большом числе кормятся береговые ласточки, полевые коньки, жёлтые трясогузки, полевые жаворонки.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Необходимо осуществлять обработку водой с инсектицидами или холодной водой взлётно-посадочной полосы (ВПП) или обработку ветровой машиной для уничтожения и очистки полосы от насекомых, которые перемещаются в вечернее время на разогретую поверхность ВПП.

2. Свалки бытовых отходов и другие объекты с концентрированными источниками корма (животноводческие фермы, птицефабрики, элеваторы, сточные воды и т. п.), в течение всего года привлекают большее число птиц.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Прежде всего, ликвидировать мусорные свалки в радиусе не менее 5 км от взлётно-посадочной полосы. Осуществлять утилизацию отходов и мусора в результате деятельности аэропорта различными способами, не допускающими возможности привлечения птиц (закрытые мусорные контейнеры, оперативный вывоз и захоронение отходов).

3. В восточной части около аэродрома ведётся разработка и добыча песка, в результате чего образуются песчаные карьеры с отвесными стенками, которые и привлекают большое число береговых ласточек.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Запретить разработку карьеров по добыче песка с образованием крутых обрывов, которые привлекают для гнездования береговую ласточку. Осуществить рекультивацию всех уже имеющихся карьеров путём выравнивания их краёв.

4. Сосновые насаждения в близлежащих окрестностях аэродрома привлекают, прежде всего, сорок.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Необходимо сократить численность гнездящихся пар сороки и чёрной вороны путём проведения биотехнических работ в радиусе не менее 5 км от взлётно-посадочной полосы. В период массового размножения врановых (10-20 мая) произвести прямое уничтожение гнёзд и их содержимого, а также самих взрослых птиц.

5. При постоянном воздействии отпугивающих устройств у воробьинообразных птиц, таких как ласточки, трясогузки, жаворонки обитателей окрестностей аэродрома формируется устойчивый рефлекс на сигнал опасности.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Необходимо приобрести акустические устройства для отпугивания птиц. Использовать лучше передвижные акустические устройства различного типа и в разных частях взлётно-посадочной полосы.

6. Деревья и кустарники, произрастающие на аэродромах, должны располагаться как можно дальше от ВПП.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Рекомендуем вырубать деревья и кустарники, находящиеся ближе 180 м от осевой линии ВПП и рулежных дорожек. На столбах изгороди аэропорта использовать противоприсадные шипы, например, типа «Барьер».

7. С другой стороны, древесная растительность имеет большое эстетическое значение, а также используются для поглощения шума двигателей, поэтому растущие на приаэродромной территории деревья полностью ликвидировать нецелесообразно.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Необходимо старые высокоствольные деревья заменить молодыми посадками, что вызывает почти трехкратное уменьшение численности птиц. Это обусловлено отсутствием у молодых деревьев хороших защитных и гнездовых условий, а также бедностью их кормовых ресурсов, особенно в зимнее время. Такой же эффект дает замена лиственных деревьев молодыми посадками хвойных пород или декоративными деревьями, не привлекающими птиц своими плодами.

8. Плодово-ягодные растения привлекают большое число видов птиц.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Не рекомендуется высаживать поблизости от ВПП плодово-ягодные деревья и кустарники, которые привлекают разные виды птиц на кормление.

9. Для хищных птиц и сов весьма привлекательными являются групповые поселения мелких насекомоядных и грызунов.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Осуществлять один раз в год (во второй половине июня – августе, в период массового появления молодых) дератизацию взлётно-посадочной полосы и буферной зоны в радиусе не менее 2-х км.

10. Большинство наземногнездящихся воробьинообразных птиц, таких как жаворонки, коньки, трясогузки избегают участков с высоким и густым травостоем.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Осуществлять поддержание густого и высокого травостоя не менее 40 см, по периферии взлётно-посадочной полосы и вблизи за её пределами, где это допустимо.

11. Сельскохозяйственные угодья, размещенные в окрестностях аэропорта, становятся привлекательными для птиц в период проведения пахотных работ.

РЕКОМЕНДАЦИИ: В период пахотных работ усиливать контроль над орнитологическим состоянием на близлежащих сельскохозяйственных угодьях и взлётно-посадочной полосе аэропорта.

12. В штатах аэропорта отсутствует специалист орнитолог.

РЕКОМЕНДАЦИИ: Создать постоянную или временную на договорной основе экспертно-биотехническую группу, состоящую из специалистов-орнитологов.

Библиографический список

1. Electronic bulletin EB 2009/37, 2001 – 2007 Bird Strike Analyses (IBIS), 11 December 2009
2. Глава «Аэрофлота» сообщил Путину о планах построить хаб в Красноярске: [Электронный ресурс] // Дела.ру . URL: <https://dela.ru/news/231613/>. (Дата обращения: 18.12.2018).
3. Птицы в авиации: агрессоры или жертвы, Шитов В. В., жур. «Гражданская авиация», г. Москва, №4 (812), 2012 г.

Bibliograficheskiy spisok

1. Electronic bulletin EB 2009/37, 2001 – 2007 Bird Strike Analyses (IBIS), 11 December 2009
2. Glava «Aeroflota» soobshchil Putinu o planah postroit' hab v Krasnoyarske: [Elektronnyj resurs] // Dela.ru . URL: <https://dela.ru/news/231613/>. (Data obrashcheniya: 18.12.2018).
3. Pticy v aviatsii: agressory ili zherivy, SHitov V. V., zhur. «Grazhdanskaya aviatsiya», g. Moskva, №4 (812), 2012 g.

УДК 591.525

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10029

ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Девяткин Геннадий Вячеславович, Алехин Евгений Андреевич

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, г. Абакан, Россия,

gena.dewyatkin@yandex.ru

Приводятся данные по исследованию видового состава и, сообществ мелких млекопитающих юга Средней Сибири. Выявлены особенности сходства видового разнообразия представителей Micromammalia между различными природно-климатическими зонами. Наблюдается увеличение числа видов и показателей численности данных объектов от антропогенных ландшафтов к таежным.

Ключевые слова: Видовое богатство; сообщество; мелкие млекопитающие; пространственная организация; дендрограмма сходства.

THE ORGANIZATION OF COMMUNITY SMALL MAMMAL IN DIFFERENT PARTS OF THE SOUTH OF MIDDLE SIBERIA

Gennadiy V. Devyatkin, Evgeniy A. Alekhin

N. F. Katanov Khakas State University, Abakan, Russia

The article presents the data on the study of the species composition and communities of small mammals in the south of Central Siberia. The features of similarity of the species diversity of representatives of Micromammalia between different climatic zones are revealed. There is an increase in the number of species and indicators of the number of these objects from man-made areas to taiga landscapes.

Keywords: Species richness; animal association; small mammals; spatial organization; similarity dendrogram.

Изучение сообществ мелких млекопитающих позволяет прояснить вопросы динамики численности этой группы, которая является одним из основных компонентов практически всех наземных экосистем. Несмотря на свою многочисленность группа *Micromammalia* подвержена многолетней

динамике численности. В условиях средней и южной Сибири колебания численности этой группы подвержены 3-5 летним циклам.

Группа *Micromammalia* является важным объектом для зоологических исследований.

Кроме того в последнее десятилетие мелкие млекопитающие являются объектом биомониторинга, так как обладают высокой чувствительностью к негативным воздействиям на природу и быстро реагируют на изменение окружающей среды [1].

В списке приоритетных направлений фундаментальных научных исследований изучение особенностей сообществ мелких млекопитающих во всех основных экосистемах региона является особенно актуальным.

Особенно востребованы в настоящий период данные по природным условиям с учетом видового состава, численности и других параметров группы мелких млекопитающих.

Согласно разным авторам, эта информация имеет высокую практическую ценность, поскольку охрана и рациональное использование животного мира невозможны без мониторинга и прогноза возможных изменений в структуре сообществ. Подобные изменения служат индикаторами природных нарушений [2,3].

Мелкие млекопитающие (видовой состав, численность) изучены в нашем регионе довольно подробно, о чем свидетельствует подробный перечень литературных источников в нашей работе. Эти исследования носят фрагментарный характер и затрагивают не все природные комплексы региона, нет исторических обобщений и гипотез по характеру расселения данной группы.

Научных исследований, посвященных сравнительной характеристике сообществ мелких млекопитающих степных, лесостепных и таежных комплексов средней и южной Сибири очень мало [4,6-8].

Целью нашего исследования является оценка фауны, населения и структурной организации сообществ мелких млекопитающих природно-климатических зон юга Средней Сибири.

В связи с обширностью территории и высокой норовой активностью использовался учёт конусо-сутками в наиболее простом и доступном варианте (конуса в канавке) [9].

Использование этого универсального метода позволяет выявить практически всех представителей группы *Micromammalia*, не взирая на их пищевые предпочтения, так как он основан на их активности в поисках как пищевых ресурсов, так и при расселении, поиске убежищ и других экологических особенностей.

Требования к подбору площадок для проведения исследований сходные. Такими территориями служили учетные площадки, на которых присутствовали все характерные для обследуемого зонального ландшафта биотопы. В исследовании мы опирались на данные видового богатства следующих участков (рис. 1).

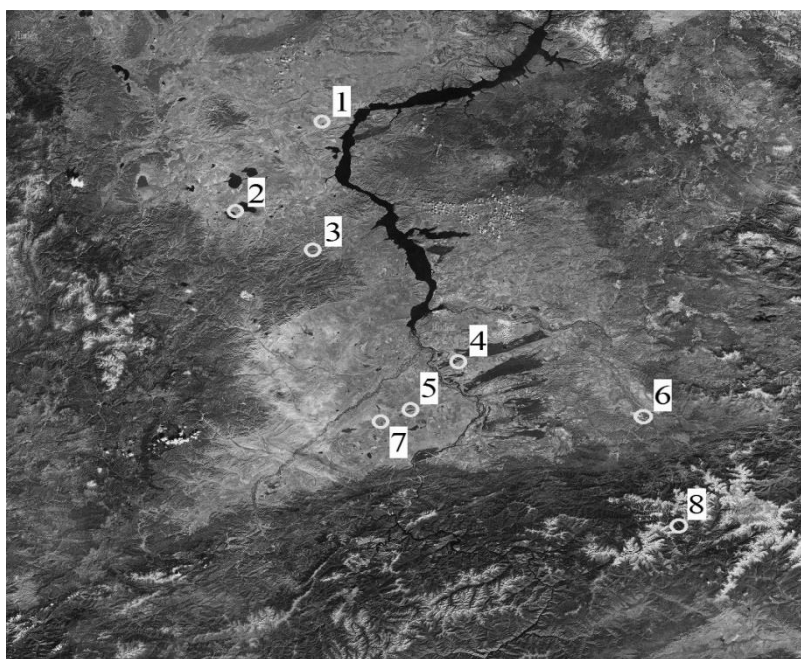


Рис. 1. Расположение участков исследований. Масштаб 1:4000000 м.

1 – Ширинская степь; 2 – Окрестности озера Иткуль; 3 – Долина реки Ерба; 4 – Минусинский ленточный бор; 5 – Смирновский бор; 6 – Долина реки Амыл; 7 – Урочище «Сорокоозёрки»; 8 – Природный парк «Ергаки».

За период исследований заложено 14 ловчих канавок. Исследования проводились в течение летнего и осеннего периодов. Кратковременные работы проводились в течение 10-20 дней, долговременные в течение 30-40 дней. Всего за период исследований отловлено и исследовано 24 вида мелких млекопитающих. Возможно не выявлены представители отрядов грызуны и насекомоядные, обитающие в горной местности, где мы не проводили исследования.

Для оценки видового богатства использовался индекс Маргалефа [5].

Для построения дендрограммы сходства видового разнообразия мелких млекопитающих использовались средства программного пакета STATISTICA.

Изучая видовое богатство любой таксономической группы мы анализируем полученную выборку, не располагая полным списком видов сообщества (как в нашем случае). Именно поэтому мы используем «*нумерическое видовое богатство*», т. е. число видов на строго оговоренное число особей [10]. Чтобы выделить особенности местообитания в районе исследования и подкрепить их в статистическом плане нами был рассчитан индекс Маргалефа, где увеличению показателя индекса соответствует увеличение видового разнообразия на исследуемой территории. Также, для выявления роли доминанты в сообществе был рассчитан коэффициент Бергера-Паркера [10].

Для сравнения нами были приведены результаты по двум участкам с наибольшим периодом исследований (таблица 1). Кроме того, вызывает интерес участок Минусинского бора, в связи с тем, что этот район подвержен воздействию негативных, антропогенных факторов: близкое расположение частного сектора города и федеральной трассы М54, на расстоянии 3 км. находится Минусинская теплоэлектроцентраль. В данном случае можно пронаблюдать зависимость индексов разнообразия от состояния среды.

Таблица 1. Индексы видового разнообразия мелких млекопитающих отдельных участков (2012-2016 гг.)

Индексы	Место исследования	2012 г.	2013 г.	2013 г.	2015 г.	2016 г.
Маргалефа (D)	Долина р. Амыл	2,84	3,13	2,55	2,584	2,03
	Минусинский бор	2,11	1,93	2,14	2,55	2,81
Бергера-Паркера (d)	Долина р. Амыл	0,39	0,17	0,21	0,13	0,25
	Минусинский бор	0,35	0,25	0,23	0,26	0,23

Как видно из представленной таблицы индексы Маргалефа для первого участка превышают индексы второго участка, за исключением одного года (2016), что мы связываем с особенностями динамики численности мелких млекопитающих, когда пики численности и депрессии диаметрально противоположны.

Индексы Бергера-Паркера имеет обратную зависимость, но его изменения невелики.

Анализируя полученные результаты можно сделать следующие выводы: 1) наблюдается преобладающее видовое богатство мелких млекопитающих в таежной зоне (долина реки Амыл); 2) на участке с большим антропогенным фактором (Минусинский бор) численность *Micromammalia* поддерживается за счет доминантов, которые приспособились к измененной среде, в эту группу входят лесные полевки, в нашем случае красно-серая полевка.

На протяжении более двадцати лет мы проводим исследования по изучению видового состава и численности мелких млекопитающих в основных биотопах южной Сибири, собран большой фактический материал, который позволяет обобщить наши данные в изучении пространственной организации популяций мелких млекопитающих. Мы провели сравнительный анализ исследованных территорий с целью выявить сходство населения мелких млекопитающих на различных участках региона. Одной из основных задач было выявить сходство между участками исследований, проанализировать результат и представить отдельные гипотезы по взаимоотношениям в группах, сделать исторический анализ расселения и освоения территории.

Результаты касательно видового состава проанализированы и обработаны посредством программы Statistica 10.0. Конечный результат отображен в виде дендрограммы, где параметром объединения популяций является процентное соотношение всех видов в выборке конкретного сообщества (рис. 2).

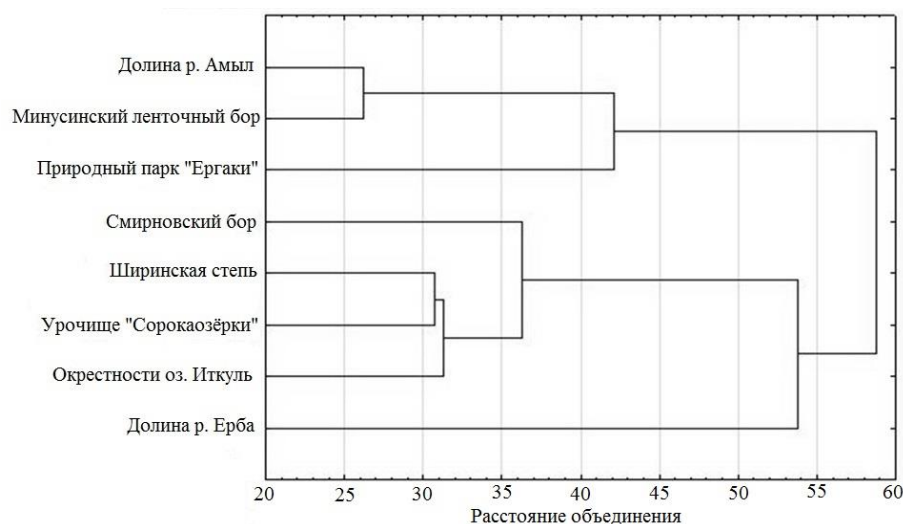


Рис. 2. Дендрограмма сходства видового разнообразия (n=1047)

Как видно из представленной дендрограммы изучаемые участки можно объединить в три группы. В первую группу входят участки – Минусинский ленточный бор, долина реки Амыл и Природный парк «Ергаки». Во вторую группу вошли участки – Смирновский бор, Ширинская степь, урочище «Сорокаозёрки» и окрестности озера Иткуль. К третьей группе принадлежит один участок – долина реки Ерба.

Обобщая картину видового разнообразия данных участков можно сделать следующие выводы: 1) расселение мелких млекопитающих проходило по естественным границам с участием лесных экосистем. Именно поэтому в наших результатах наблюдается наибольшее сходство участков Минусинского бора и долины р. Амыл; 2) участки распределились на три группы: степные, таежные и антропогенно-нарушенные.

В ходе проведенных многолетних исследований уточнен видовой состав Micromammalia в большинстве основных природных сообществ юга Средней Сибири, изучено обилие и степень доминирования. Представлены гипотезы причин сходства видового состава на участках исследований. Результаты исследований могут быть использованы для оценки состояния и разработки мероприятий по сохранению и восстановления биологического разнообразия, при проведении работ по оценке состояния природной среды, биоиндикации и экологической экспертизы.

Библиографический список

1. Пожидаева Л. В. Эколого-фаунистический анализ сообществ мелких млекопитающих гор западного Алтая. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск: КГПУ, 2009. 21 с.
2. Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 327 с.
3. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
4. Соколов В. Е., Сыроечковский Е. Е. Государственный кадастр животного мира и задачи науки // Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира. Ч. 1. 1986. С. 3-7.
5. MacArthur R. H. On the relative abundance of bird species // Proc. Natl. Acad. Sci. USA 43. 1957. P. 293-295.
6. Кохановский Н. А. Млекопитающие Хакасии. Абакан: Хакаское книжное изд-во, 1962. 182 с.
7. Юдин Б. С., Галкина Л. И., Потапкина А. Ф. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны. Новосибирск: Наука, 1979. С. 243.
8. Соколов Г. А. Млекопитающие кедровых лесов Сибири. Н.: Наука, 1979. 258 с.
9. Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Изд-во Советская наука, 1949. 283 с.
10. Маргалеф Р. Облик биосферы. М.: Наука, 1992. 254 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Pozhidaeva L. V. Jekologo-faunisticheskij analiz soobshhestv melkih mlekopitajushhih gor zapadnogo Altaja. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Novosibirsk: KGPU, 2009. 21 s.
2. Uittaker, R. Soobshhestva i jekosistemy. M.: Progress, 1980. 327 s.
3. Mjegararran, Je. Jekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie. M.: Mir, 1992. 184 s.
4. Sokolov V. E., Syroechkovskij E. E. Gosudarstvennyj kadastr zhivotnogo mira i zadachi nauki // Vsesojuznoe soveshhanie po probleme kadastra i ucheta zhivotnogo mira. Ch. 1. 1986. S. 3-7.
5. MacArthur R. H. On the relative abundance of bird species // Proc. Natl. Acad. Sci. USA 43. 1957. P. 293-295.
6. Kohanovskij N. A. Mlekopitajushhie Hakasii. Abakan: Hakasskoe knizhnoe izd-vo, 1962. 182 s.
7. Judin B. S., Galkina L. I., Potapkina A. F. Mlekopitajushhie Altae- Sajanskoj gornoj strany. Novosibirsk: Nauka, 1979. S. 243.
8. Sokolov G. A. Mlekopitajushhie kedrovyyh lesov Sibiri. N.: Nauka, 1979. 258 s.

9. Novikov G. A. Polevye issledovaniya jekologii nazemnyh pozvonocnyh zhivotnyh. Izd-vo Sovetskaja nauka, 1949. 283 s.
10. Margalef R. Oblik biosfery. M.: Nauka, 1992. 254 s.

УДК 574.5

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10030

ГИДРОБИОНТЫ БАСЕЙНА ОЗЕРА ДОРЖУ-ХОЛЬ, ЮЖНАЯ ТУВА

Заика Валентин Викторович

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, Россия, odonta@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы видового разнообразия бассейна озера Доржу-Холь относящегося к бассейну реки Элегест. Выявлено 5 видов поденок — Ephemeroptera, 3 вида ручейников — Trichoptera, по 2 вида стрекоз — Odonata и двукрылых — Diptera, остальные гидробионты: водные клопы — Heteroptera, веслоногие рачки — Copepoda, водные клещи — Hydrachnidia, моллюски Physidae и малощетинковые черви Enchytraeidae представлены по 1 виду.

Ключевые слова: гидробионты, видовое разнообразие, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, озеро Дус-Холь, Южная Тува

THE HYDROBIONTS OF THE LAKE BASIN DORZHU-HOL, SOUTH OF TUVA

Valentin V. Zaika

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

Tuvian Institute for the Exploration of Natural Resources RAS SB, Kyzyl, Russia

The article discusses the diversity of Lake Basin-Dorzhu Hol related to Jelegest River basin. Found 5 species of Ephemeroptera, 3 species of Trichoptera, Odonata and Diptera species 2, other aquatic organisms: Heteroptera, Copepoda, Hydrachnidia, Physidae and Enchytraeidae on 1 mind.

Keywords: hydrobionts, species diversity, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Lake Dorzhu-Hol, South of Tuva

Озеро расположено в горно-таежной котловине левобережья верховий реки Элегест. Урез воды на высоте 1360 метров над уровнем моря. Координаты: N 51°01'819" E 093°07'616". Из озера вытекает река Холь-Ожу, левый приток реки Элегест. Озеро имеет площадь 0,57 км², его длина — 1,43 км, а ширина — 0,64 км (рис. 1).

«Доржу-Холь» в переводе с монгольского обозначает «белое озеро». С высоты воды Доржу-Холь действительно кажутся белесыми. Такой эффект дают, скорее всего, мощные отложения сульфата кальция на дне водоема.

По берегам Доржу-Холя гнездятся различные птицы, в том числе, и редкие виды цапель.

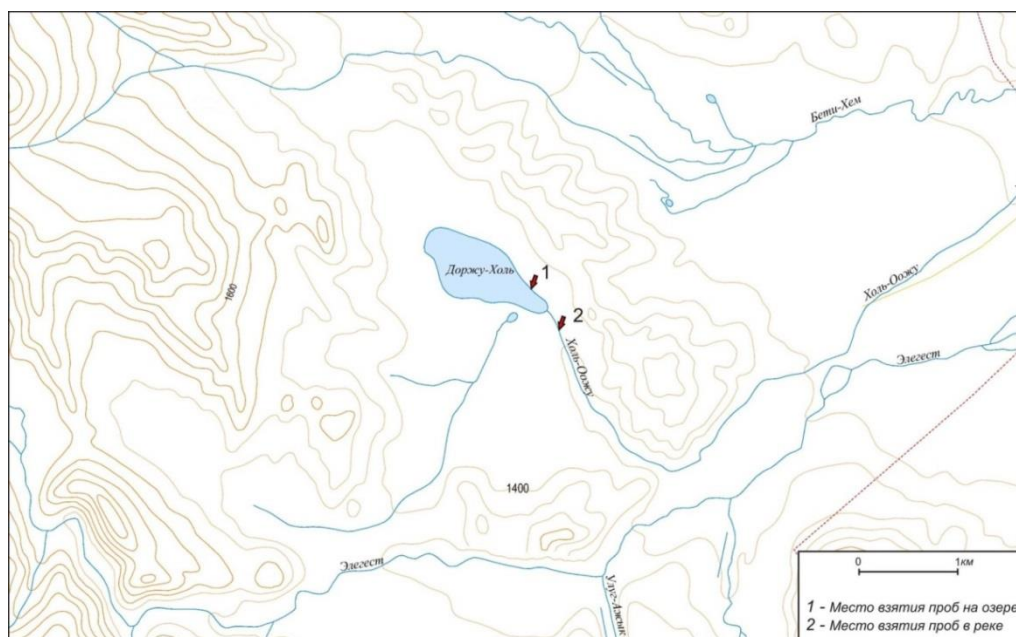


Рис. 1. Карта мест работ

При экспедиционных работах отряда лаборатории биоразнообразия Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО АН по обследованию экологического состояния экосистем бассейна реки Элегест 12 и 13 июля 2018 года было обследовано озеро и вытекающий из него поток, который в дальнейшем становится рекой Холь-Оожу.

Для сбора воднообитающих беспозвоночных использовался лов на свет ультрафиолетовой лампы, сбор бентосных гидробионтов осуществлялся гидробиологическим скребком, а амфибионтные насекомые кошением прибрежной растительности сачком для кошения.

Во время ночного лова на свет был зарегистрирован массовый вылет поденок *Cloeon dipterum* и только одна особь самца ручейника *Brachycentrus americanus*, который прилетел, скорее всего, с одного из ручьев бассейна озера.

«Кошение» в воде и по прибрежной растительности в истоке реки Холь-Оожу выявило 3 вида поденок: *Ameletus camtschaticus* — 4 личинки, *Caenis robusta* — 4 экзuvia и 8♀ и *Brachycercus harrisella* — 1 личинка; 3 вида ручейников: *Molannodes tinctus* Zett. — 2♂ и 1♀, *Limnephilus rhombicus* — 1♀, *Agripnia picta* — 1♀; 2 вида стрекоз: *Aeshna juncea* — 2 личинки, *Enallagma cyathigerum* — 3 личинки первых возрастов; 1 самец водного клопа *Mesovellia furcata* (?). Этот самец наиболее близок к данному виду из всех 5 известных для России, хотя имеются и отличия. Необходимы сборы новой серии этого вида которые позволят уточнить его систематическое положение. Из двукрылых найдена 1 молодая личинка мухи болотницы — *Dicranota bimaculata*, а также собрано 120 экзувиев куколок самцов комаров-звонцов *Polypedilum sordens*, оставшиеся после массового выплода. Водные клещи представлены 1 особью не определенного вида. Также не был определен вид 1 моллюска семейства Physidae и 3-х особей планктонных рачков Copepoda, а также 1-ой особи малощетинкового червя Enchytraeidae.

Интересно отметить, что поденки *Cloeon dipterum* в такой массе встречены еще только в озере Чагытай — Центральная Тува. Нахождение водного клопа *Mesovellia furcata* на Юге Тувы вообще представляет биогеографический казус. По данным Е.В. Канюковой [1] этот вид имеет в России дизъюнктивный ареал с пробелом в Западной Сибири, а в Восточной Сибири самая ближайшая к Туве территория, где был найден этот вид, это Иркутск и Северное Прибайкалье. Представители этого рода ранее в Туве и Монголии не были обнаружены [2].

Таким образом, экосистема бассейна озера Доржу-Холь может представлять интерес как уникальная система со своеобразной биогеографической ролью.

Библиографический список

1. Канюкова Е.В. Водные полужесткокрылые насекомые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) фауны России и сопредельных стран. Владивосток: Дальнаука, 2006. 297 с.
2. Заика В.В. Водные полужесткокрылые (Heteroptera) Тувы и Северо-Западной Монголии. // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: материалы III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. — Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, — 2007. — С.117-120.

Bibliograficheskij spisok

1. Kanyukova E.V. Vodnye poluzhestkokrylye nasekomye (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) fauny Rossii i sopredel'nyh stran. Vladivostok: Dal'nauka, 2006. 297 s.
2. Zaika V.V. Vodnye poluzhestkokrylye (Heteroptera) Tuvy i Severo-Zapadnoj Mongolii. // Problemy vodnoj entomologii Rossii i sopredel'nyh stran: materialy III Vserossijskogo simpoziuma po amfibioticheskim i vodnym nasekomym. — Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskij centr Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, — 2007. — S.117-120.

УДК 574.91

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10031

ИНТЕРЕСНЫЕ ВСТРЕЧИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА БАРАНОВ (OVIS) НА ТЕРРИТОРИИ ТУВЫ

Куksин Александр Николаевич¹, Путинцев Николай Иванович²

¹Государственный природный биосферный заповедник «Убсунурская котловина», г. Кызыл, Россия, kuksintuva@yandex.ru

²Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия

В публикации приведены данные о новых встречах архаров севернее границ основных очагов обитания. Это может говорить о повторном расширении границ обитания на север в рамках исторического ареала.

Ключевые слова: Тува, алтайский архар, распространение.

INTERESTING MEETINGS OF REPRESENTATIVES OF GENUS *OVIS* IN THE TUVA TERRITORY

Alexander N. Kuksin¹, Nikolay I. Putintsev²

¹ State natural biosphere reserve “Ubsunurskaya kotlovina”, Kyzyl, Russia

² Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The paper presents the data of new meetings of argali on the territories northern than its main places of habitat. Perhaps it indicates the re-expansion of argali habitat borders to the north within its historical areas.

Keywords: Tuva, argali, spreading.

В настоящее время алтайский архар *Ovis. ammon* L., 1758 является единственным диким представителем в Туве подрода *Ovis s. str.*, относящийся к роду Бараны *Ovis* [1]. Считается, что в конце XIX начале XX веков архар был широко распространён по территории региона, а северные границы его ареала достигали хребтов Уюкский и Хемчикский [2]. К концу XX века в ходе интенсивной добычи представителей данного вида его ареал значительно сократился и северная граница сдвинулась к югу вплоть до границы с Монголией. Нами отдельные группы отмечались в начале 2000-х годов на хребте Цаган-Шибэту в количестве до 15 особей, а самые северные группировки отмечались на северной оконечности хр. Чихачёва, где он держится, в основном, в тёплое время года, а также в малоснежные зимы.

В ходе полевых исследований и опросных данных нам удалось получить интересные факты об отдельных встречах архара в регионе, отмеченных гораздо севернее, нежели границы устойчивых группировок.

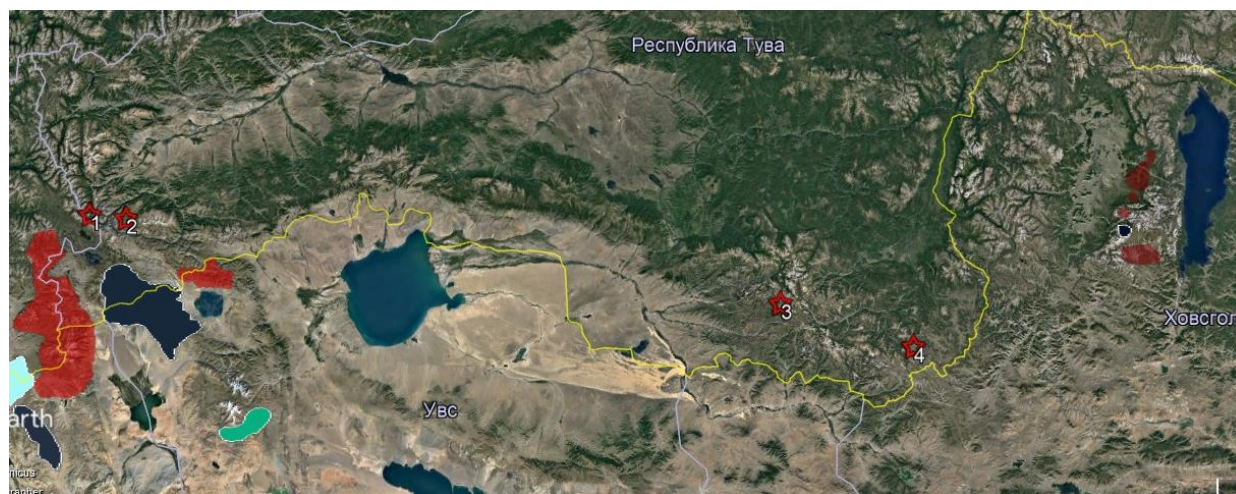


Рис. 1. Очаги обитания архара на трансграничной части России и Монголии.

1 – встречи архаров в верховьях р. Чоон-Хем; 2 – встречи архаров в верховьях р. Маганнатыг; 3 – встречи архаров в междуречье рек Нарын и Балыктыг-Хем; 4 – встречи архаров в верховьях р. Кундус.

Один из таких фактов встречи группы архаров отмечена нами в верховьях р. Маганнатыг (хр. Цаган-Шибэту) на северной широте 50.6° (рис. 1, т. 2). На фотоловушку «Bushnell», установленную для фотофиксации проходов ирбиса, 01 июля 2015 г. нами отсняты несколько особей (рис. 2). При этом она расположена в 80-90 км северо-восточнее группировок на северной части хр. Чихачёва, с которого и возможны сюда летние заходы. Однако, учитывая большую пересечённость высокогорной местности с высотами до 3300-3500 м над у.м. трудно говорить о постоянных сезонных миграциях сюда группы архаров с хр. Чихачёва, тем более, что опрос местного населения говорит об ежегодных летних встречах групп архаров именно в этой местности. Возможно, что небольшая группировка постоянно обитает на северных макросклонах и можно её считать самой северной в пределах региона.

Данные о постоянных встречах группы в 20 особей в бассейне р. Чоон-Хем (южный макросклон хр. Шапшальский) на северной широте 50.6° получены при опросах местного населения Бай-Тайгинского района [3] (рис. 1, т.1). Данный участок по своим экологическим условиям весьма подходит для обитания здесь архара и расположены в 40-60 км севернее группировок на северной части хр. Чихачёва, с которого и возможны сюда летние заходы.



Рис. 2. Снимок фотоловушки самки алтайского архара в верховьях р. Маганнатыг, хр. Цаган-Шибэту, 01.07.2015 г.

Наиболее интересными являются факты встреч архаров на нагорье Сангилен Тере-Хольского района в юго-восточной части Тувы. Здесь, по данным М.Н. Смирнова (1990), редкие находки черепов архаров наблюдались в середине XX века. На данном участке может обитать Хангайский архар – фенотип гобийского архара (*ovis a. darwini* Przewalski, 1883), изолированно обитающий на территории западнее оз. Хубсугул и которого относят к отдельному экотипу [4]. Важно указать, что территориально данная территория граничит с российской частью нагорья Сангилен и, вполне вероятно, что в настоящее время идёт распространение на запад хангайского барана. С другой стороны здесь могла сохраниться группировка алтайского архара (*ovis a.a.* L., 1776), т.к. в середине XX в. довольно свежие его черепа находили на хр. Западный и Восточный Танну-Ола [2,5].

Всего удалось получить данные о двух встречах на нагорье после 2010 г. Так, в сентябре 2013 г. Н.И. Путинцевым визуально встречен самец архара на перевале «Кызыл арт» в междуречье рек Балыктыг-Хем и Нарын (рис. 1, т. 3) на широте 50.6°, которого он наблюдал через бинокль в течение нескольких минут. При этом сторож золотодобывающей артели также сообщил, что встречал здесь же данного самца с несколькими самками (рис. 1, т. 3).

В ноябре 2016 г. в верховьях р. Ямаады местными жителями встречена группа архаров на северной широте 50°, один из которых ими был добыт (рис. 1, т. 4). От данной особи удалось получить биологическую пробу в виде куска шкуры для молекулярно-генетического анализа, который был направлен в федеральный научный центр животноводства (г. Подольск).

Вопрос о видовой принадлежности архаров на нагорье Сангилен остаётся дискуссионным до проведения соответствующих исследований, которые сейчас неосуществимы ввиду отсутствия выборки биологических проб с данной территории.

Выводы. Начиная с периода после 2010 гг. появились данные о встречах с архаром севернее границ очагов обитания. Вероятно, в настоящее время происходит процесс повторного расширения границ обитания на север в пределах исторического ареала. Требуется уточнения статус архара с нагорья Сангилен, т.к. предполагаемый коридор между группировками с хр. Цаган-Шибэту и нагорьем давно прекратил своё существование, в связи с чем здесь возможны встречи хангайского архара, обитающего западнее оз. Хубсугул.

Библиографический список

1. Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В. Наземные звери России. Справочник-определитель. М.: Изд-во КМК, 2012. – С.
2. Смирнов М.Н. Аргали в Туве // Экологические и экономические аспекты охраны и рационального использования охотничьих животных и растительных ресурсов Сибири. Тез. докл. конф. С. Шушенское. – С. 137-140.
3. Куксин А.Н. Архар / Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). – 2 изд., перер. / отв. ред. С.О. Ондар, Н.Д. Шауло. – Воронеж, 2018 – С. 51-52.
4. Герхард Р. Дамм, Николас Франко Атлас Carnivae Мира CIC. – Т.1 – М., Изд-во «Вече». – 2016. – С. 59-125
5. Пальцын М.Ю., Лхагвасурэн Б., Спицын С.В., Онон Ё., Куксин А.Н., Мунхтогтох О. Сохранение алтайского горного барана в трансграничной зоне России и Монголии. – Красноярск, 2011. – 54 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Pavlinov I.YA., Krusko S.V., Varshavskij A.A., Borisenko A.V. Nazemnye zveri Rossii. Spravochnik-opredelitel'. M.: Izd-vo KMK, 2012. – S.
2. Smirnov M.N. Argali v Tuve // *Ekologicheskie i ekonomicheskie aspekty ohrany i racional'nogo ispol'zovaniya ohotnich'ih zhivotnyh i rastitel'nyh resursov Sibiri. Tez. dokl. konf. S. SHushenskoe.* – S. 137-140.
3. Kuksin A.N. Arhar / *Krasnaya kniga Respubliki Tyva (zhivotnye, rasteniya i griby).* – 2 izd., perer. / otv. red. S.O. Ondar, N.D. SHaulo. – Voronezh, 2018 – S. 51-52.
4. Gerhard R. Damm, Nikolas Franko Atlas Caprinae Mira CIC. – T.1 – M., Izd-vo «Veche». – 2016. – S. 59-125
5. Pal'cyn M.YU., Lhagvasuren B., Spicyn S.V., Onon YO., Kuksin A.N., Munhtogtoh O. Sohranenie altajskogo gornogo barana v transgranichnoj zone Rossii i Mongolii. – Krasnoyarsk, 2011. – 54 s.

УДК 575.754

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10032

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA, HETEROPTERA) КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ (РОССИЯ, ХАКАСИЯ)

Кужугет Светлана Владимировна

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, Россия, senmaa@mail.ru

Приводятся данные о распространении 25 видов клопов из 7 семейств, выявленных в Койбальской степи Хакасии.
Ключевые слова: насекомые, полужесткокрылые, клопы, Хакасия, Койбальская степь, Insecta, Heteroptera.

MATERIALS ON THE FAUNA OF THE HETEROPTERA OF THE KOIBAL STEPPE (RUSSIA, KHAKASIA)

Svetlana V. Kuzhuget

Tuvian Institute for Exploration of Natural Resources, Siberian Branch Russian Academy of Science, Kyzyl, Russia

Data on the distribution of 25 species of bugs from 7 families identified in the Koibal steppe of Khakassia are given.
Keywords: Insecta, Khakassia, Heteroptera, Koibal steppe.

Степи Хакасии по сравнению со степями Тувы в отношении полужесткокрылых, или клопов изучены недостаточно. С помощью наших исследований в 2018 г. в фауну Хакасии было добавлено 15 новых находок полужесткокрылых [1]. В настоящей статье приведены данные о других видах клопов, населяющих разные станции Койбальской степи. Полученные данные о видовом составе и биотопической приуроченности клопов могут быть использованы в экологической оценке состояния животного мира Койбальской степи.

Клопы были собраны автором стандартными методами: кошение с помощью энтомологического сачка, ловля на свет УФ-лампой, ручной сбор насекомых эксгаустером. Сборы проводились в Алтайском районе Хакасии, близ с. Аршаново. Места сборов для удобства при цитировании материала были пронумерованы: **1** – Алтайский район, 15 км Ю с. Аршаново, протока р. Абакан, мятликовый луг (53,377121N, 90,985647E), 21.VII.2018; **2** – Алтайский район, 10 км ЮВ с. Аршаново, заросли облепихи (53,375021N, 90,017469E), 26.VI.2018; **3** – Алтайский район, ЮВ с. Аршаново, тонкогово-караганно-разнотравная степь, (53,35N, 91,066667E), 21.III.2018; **4** – Алтайский район, 20 км Ю с. Аршаново, тонконогово-мятликово-полынная степь (53,352518N, 91,063673E), 22.VII.2018; **5** – пойменный луг, клеверно-злаковое разнотравье (53,366667N, 91.033333E), 21.VII.2018; **6** – степь, пырейно-осоково-полынная ассоциация (53,382635N, 91,053734E), 22.VII.2018.

Список видов

Семейство Miridae

Adelphocoris lineolatus Gz. (2–20♂); *Adelphocoris seticornis* F. (1–2♂, 2♀); *Pilophorus confusus* Kbm. (2–2♂, 2♀, 1 лич.); *Notostira elongata* Geoffr. (1–2♀); *Polymerus nigrita* Fall. (1–2♀); *Excentricus planicornis* H.-S. (1–1♂); *Leptopterna dolabrata* L. (6–3♀); *Macrotylus mundulus* Stål (1–5♂, 10♀); *Stenodema holsata* Fabr. (1–1♀).

Семейство Tingidae

Acalypta platycheila Fieb. (2–1♀); *Galeatus affinis* H.-S. (3–1♂).

Семейство Berytidae

Berytinus minor H.-S. (5–3♀).

Семейство Lygaeidae

Nysius thymi thymi Wolff. (3–6♂, 6♀); *Nysius ericae ericae* Schill. (2–2♀); *Kleidocerys resedae resedae* Pz. (1–1♂); *Panaorus adspersus* Mls. R., (1–1♂); *Nysius helveticus* H.-S. (3–3♂, 3♀).

Семейство **Rhopalidae**

Bathysolen nubilus Fall. (1–2♀); *Chorosoma macilentum* Stål (3–1♂, 2♀).

Семейство **Scutelleridae**

Phimodera fumosa Fieb. (4–1♀); *Eurygaster integriceps* Put. (3–1♂).

Семейство **Pentatomidae**

Eurydema gebleri Kol. (1–1♂); *Sciocoris abbreviatus* Reut. (3–2♀, 5 лич.); *Dolycoris baccarum* L. (1–1♀); *Carpocoris purpureipennis* De G. (1–1♂)

Таким образом, приводятся дополнительные сведения по распространению 22 видов и 3 подвигов наземных полужесткокрылых из 7 семейств в Койбальской степи Хакасии.

Библиографический список

1. Kuzhuget, S.V. (2019). New records of true bugs (Heteroptera) from Khakasia. *Acta Biologica Sibirica*, 5 (1), 53-55.

Bibliograficheskij spisok

1. Kuzhuget, S.V. (2019). New records of true bugs (Heteroptera) from Khakasia. *Acta Biologica Sibirica*, 5 (1), 53-55.

УДК 599.742.7 : 575

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10033

НЕОБЫЧНО ГОМОГЕННАЯ ГЕНОМНАЯ СТРУКТУРА АЗИАТСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ РЫСИ LYNX LYNX

Луцена-Перес Мария¹, Мармезат Елена¹, Клейман-Руиз Даниэл¹, Мартинес-Круз Бегона², Венцек Каролина³, Савельев Александр Павлович⁴, Серёдкин Иван Владимирович⁵, Охлопков Иннокентий Михайлович⁶, Дворников Михаил Григорьевич⁴, Наранбаатар Галсандорж⁷, Паунович Милан⁸, Раткевич Мирослав⁹, Шмидт Кшиштоф³, Годой Хосе^{1*}

¹Биологическая станция Доньяна, Севилья, Испания; ²Ливерпульский университет Джона Мура, Ливерпуль, Великобритания; ³Институт исследования млекопитающих ПАН, Беловежа, Польша;

⁴Всероссийский НИИ охотничьего хозяйства и звероводства, Киров, Россия; ⁵ТИГ ДВО РАН, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия; ⁶Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия; ⁷Институт общей и экспериментальной биологии МАН, Улаанбаатар, Монголия; ⁸Музей естествознания, Белград, Сербия; ⁹Белостокский университет, Белосток, Польша, *godoy@ebd.csic.es

UNUSUAL HOMOGENOUS GENOMIC STRUCTURE OF ASIAN POPULATIONS OF THE EURASIAN LYNX LYNX LYNX

Maria Lucena-Perez, Elena Marmesat, Daniel Kleinman-Ruiz, Begoña Martínez-Cruz, Karolina Węcek, Alexander P. Savelyev, Ivan V. Seryodkin, Innokentiy Okhlopkov, Mikhail G. Dvornikov, Galsandorj Naranbaatar, Milan Paunovic, Mirosław Ratkiewicz, Krzysztof Schmidt, José A. Godoy

The Eurasian lynx is distributed across most Eurasia, encompassing a wide range of habitats and climates. Its morphological variability across the range has triggered a taxonomical subdivision into several subspecies attributed to different geographic regions. Using nuclear and mitochondrial genome data we aimed to evaluate the genomic variability of the lynx within the east Asian part of the species range. We sampled 30 individuals of the Eurasian lynx from 5 geographically distinct regions: Tuva, Yakutia, Primorye (Russian Federation), Omnogovi and Central Aymag (Mongolia), which involves 4 putative subspecies: *L. l. neglectus*, *L. l. wrangeli*, *L. l. lynx kozlovi*, and *L. l. isabellinus*.

Although the Asiatic populations of the lynx have been demographically healthy, having maintained effective population sizes above 1000 individuals at least until 200 ya, we inferred continuous declines during the Holocene for all populations. The overall mitogenomic diversity was extremely low with highest haplotype diversity in the lynxes from Yakutia and Mongolia ($H_d = 0.86$). Considering nuclear genomic data, the highest genetic diversity was determined in the population of lynx in Tuva ($\theta = 4.89 \times 10^{-4}$), which is likely a contact zone with European lynx populations. The diversity values for all populations were in the low range of those reported based on genome-wide data for other mammals, including rare and endangered populations. Current structure among Asiatic populations is shallow and the overall pattern is compatible with an isolation by distance scenario, with an average pairwise $F_{ST} = 0.098$.

Our results indicate that, despite the large distribution range of the species, encompassing a wide diversity of habitats, and the traditional delimitation of multiple subspecies based mostly on morphology, current genetic patterns are quite homogeneous across its range in eastern Asia. These results provide little support for any of the proposed subspecies.

Ключевые слова: евразийская рысь, *Lynx lynx*, азиатские популяции, генетика, Тува, Монголия, Якутия, Приморье.

Keywords: Lynx lynx, Asian populations, genetics, Tuva, Mongolia, Yakutia, Primorye.

Евразийская рысь (*Lynx lynx*) распространена на значительной части Евразии, характеризующейся широким спектром мест обитания и климатических условий. Морфологическая изменчивость в пределах такого обширного ареала позволила териологам провести таксономическое подразделение на несколько подвидов, относящихся к разным географическим регионам. Мы уже в течение ряда лет исследуем генетическую структуру широко распространенной евразийской (*Lynx lynx*) и находящейся в угрожаемом состоянии пиренейской (*Lynx pardinus*) рысей [1-7]. В данном сообщении на основе анализа ядерного и митохондриального генома мы попытались оценить генетическую изменчивость *Lynx lynx* в пределах восточноазиатской части видового ареала. Было исследовано 30 особей из пяти географических регионов: Тува, Якутия, Приморье, а также Южногобийский и Центральный аймаки Монголии, в которых обитают рыси предположительно четырех подвидов: *L. l. neglectus*, *L. l. wrangeli*, *L. l. kozlovi* и *L. l. isabellinus*.

Известно, что все азиатские популяции рыси являются демографически здоровыми, при этом, по крайней мере, в течение последних 100 лет эффективные размеры указанных популяций превышали 1000 особей. Однако, анализ показал, что в течение голоцена происходило предположительно непрерывное снижение численности во всех популяциях. В результате, несмотря на достаточно благоприятные условия, общее митохондриальное разнообразие оказалось чрезвычайно низким с наибольшим разнообразием гаплотипов в популяциях Якутии и Монголии ($H_d = 0,86$). Вместе с тем, с учетом данных ядерного генома, наибольшее генетическое разнообразие было определено в тувинской популяции ($\theta = 4,89 \cdot 10^{-4}$), которая, вероятно, исторически имела контакты с европейскими группировками рыси. Показатели разнообразия для всех популяций *Lynx lynx* находились в диапазоне низких величин в сравнении со всеми ранее известными данными, основанными на общегеномных показателях для других видов млекопитающих, включая редких и исчезающих. Азиатские популяции рыси продемонстрировали неожиданную однородность по всему диапазону со средним попарным значением $F_{ST} = 0,098$ и общая схема совместима со сценарием изоляции по расстоянию.

Наши результаты показывают, что, евразийская рысь, несмотря на обширную область распространения, охватывающую большое разнообразие хабитатов, и традиционно разграниченная в основном по морфологическим признакам на множество подвидов, имеет довольно однородные генетические паттерны на всем протяжении восточноазиатского ареала. Это указывает на то, что все перечисленные выше подвиды евразийской рыси, описанные ранее по морфологическим признакам, имеют по геномным анализам небольшую поддержку для признания их валидными.

Библиографический список

1. Шмидт К., Раткевич М., Матосюк М., Савельев А.П., Сидорович В., Озолиньш Я., Меннил П., Бальчяускас Л., Койола И., Окарма Х., Ковальчик Р. 2016а. Генетическая структурированность популяции евразийской рыси *Lynx lynx* и факторы среды // Териофауна России и сопредельных территорий. Материалы межд. совещ. 1-5 февраля 2016 г., г. Москва. – М.: КМК, С. 466.
2. Шмидт К., Раткевич М., Матосюк М., Савельев А.П., Сидорович В., Озолиньш Я., Меннил П., Балчяускас Л., Койола И., Окарма Х., Ковальчик Р. 2016б. Возможный адаптивный смысл генетической структуры у обыкновенной рыси // II Международная научная конференция «Популяционная экология животных», посвященная памяти академика И.А. Шилова (Томск, 10–14 октября 2016 г.) // Принципы экологии. Т. 5. № 3. С.159.
3. Lucena-Perez M., Marmesat E., Węcek K., Naranbaatar G., Saveljev A.P., Schmidt K., Godoy J.A. 2017. Genomic data do not support the subspecies status of the Eurasian lynx from the Gobi Desert // Abstracts International Conference “Biodiversity Research in Mongolia” 20-23 September, Ulaanbaatar. P.22-23.
4. Lucena-Perez M., Soriano L., López-Bao J.V., Marmesat E., Fernández L., Palomares F., Godoy J.A. 2018. Reproductive biology and genealogy in the endangered Iberian lynx: Implications for conservation // Mammalian Biology. 89: 7-13.
5. Lucena-Perez M., Marmesat E., Kleinman-Ruiz D., Martínez-Cruz B., Węcek K., Saveljev A.P., Seryodkin I.V., Okhlopkov I.M., Dvornikov M.G., Naranbaatar G., Paunovic M., Ratkiewicz M., Schmidt K., Godoy J.A. 2019. Genomic patterns in the widespread Eurasian lynx shaped by Late Quaternary climatic fluctuations and anthropogenic impacts // Molecular Ecology (submitted).
6. Marmesat E., Schmidt K., Saveljev A.P., Seryodkin I.V., Godoy J.A. 2017. Retention of functional variation despite extreme genomic erosion: MHC allelic repertoires in the *Lynx* genus // BMC Evolutionary Biology. 17(1):158.
7. Ratkiewicz M., Matosiuk M., Saveljev A.P., Sidorovich V., Ozolins J., Männil P., Balčiauskas L., Kojola I., Okarma H., Kowalczyk R., Buś M., Schmidt K. 2014. Long-range gene flow and the effects of climatic and ecological factors on genetic structuring in a large, solitary carnivore: the Eurasian lynx // PLoS ONE, 9(12): e115160.

Библиографический список

1. Шмидт К., Раткевич М., Матосюк М., Савельев А.П., Сидорович В., Озолин'ш Я.А., Меннил П., Балчяускас Л., Койола И., Окарма Х., Ковальчик Р. 2016а. Генетическая структурированность популяции евразийской рыси *Lynx lynx* и факторы среды // Териофауна России и сопредельных территорий. Материалы междунар. совещ. 1-5 февраля 2016 г., г. Москва. – М.: КМК, С. 466.
2. Шмидт К., Раткевич М., Матосюк М., Савельев А.П., Сидорович В., Озолин'ш Я.А., Меннил П., Балчяускас Л., Койола И., Окарма Х., Ковальчик Р. 2016б. Возможный адаптивный смысл генетической структуры у обыкновенной рыси // II Международная научная конференция «Популяционная экология животных», посвященная памяти академика И.А. Шилова (Томск, 10–14 октября 2016 г.) // Принципы экологии. Т. 5. № 3. С.159.

3. Lucena-Perez M., Marmesat E., Węcek K., Naranbaatar G., Saveljev A.P., Schmidt K., Godoy J.A. 2017. Genomic data do not support the subspecies status of the Eurasian lynx from the Gobi Desert // Abstracts International Conference "Biodiversity Research in Mongolia" 20-23 September, Ulaanbaatar. P.22-23.
4. Lucena-Perez M., Soriano L., López-Bao J.V., Marmesat E., Fernández L., Palomares F., Godoy J.A. 2018. Reproductive biology and genealogy in the endangered Iberian lynx: Implications for conservation // Mammalian Biology. 89: 7-13.
5. Lucena-Perez M., Marmesat E., Kleinman-Ruiz D., Martínez-Cruz B., Węcek K., Saveljev A.P., Seryodkin I.V., Okhlopkov I.M., Dvornikov M.G., Naranbaatar G., Paunovic M., Ratkiewicz M., Schmidt K., Godoy J.A. 2019. Genomic patterns in the widespread Eurasian lynx shaped by Late Quaternary climatic fluctuations and anthropogenic impacts // Molecular Ecology (submitted).
6. Marmesat E., Schmidt K., Saveljev A.P., Seryodkin I.V., Godoy J.A. 2017. Retention of functional variation despite extreme genomic erosion: MHC allelic repertoires in the Lynx genus // BMC Evolutionary Biology. 17(1):158.
7. Ratkiewicz M., Matosiuk M., Saveljev A.P., Sidorovich V., Ozolins J., Männil P., Balciuskas L., Kojola I., Okarma H., Kowalczyk R., Buś M., Schmidt K. 2014. Long-range gene flow and the effects of climatic and ecological factors on genetic structuring in a large, solitary carnivore: the Eurasian lynx // PLoS ONE, 9(12): e115160.

УДК 591.9

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10034

СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ КОМАРЫ (BLEPHARICERIDAE, DIPTERA)

ВОДНЫХ ПОТОКОВ ТУВЫ

Саая Александр Дадарович

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл, Россия,
tipuloidea@mail.ru

В работе рассматривается фауна, численность и биомасса личинок блефаридерид, а также распределение по различным водоемам Тувы. Выявлено шесть видов личинок блефаридерид: *Bibliocephala infuscata*, *Agathon decorilarva*, *Neohapalotrix acanthonympha*, *Asioreas nivia*, *Agathon* sp., *Blepharicera* sp. Вид *B. infuscata* является новым для фауны России, в Туве же этот вид обычен и характерен как для типичных горных потоков, так и для крупных рек.

Ключевые слова: сетчатокрылые комары, численность, биомасса, водные потоки, Тува.

MOSQUITOES (BLEPHARICERIDAE, DIPTERA) WATER FLOWS OF TUVA

Alexander D. Saaya

Tuvianian institute for the exploration natural resources SB RAS, Kyzyl, Russia

The fauna, quantity and biomass of larva of *Blepharicera* and also their distribution on various reservoirs of Tuva is considered in this work. By results of researches six species of larva of mosquitoes are revealed: *Bibliocephala infuscata*, *Agathon decorilarva*, *Neohapalotrix acanthonympha*, *Asioreas nivia*, *Agathon* sp., *Bibliocephala* sp. The species *B. infuscata* is new for fauna of Russia, in Tuva this kind is most usual and is characteristic both for typical mountain flows, and for the large rivers.

Keywords: *Blepharicera*, abundance, biomass, water flows, Tuva.

Личинки сетчатокрылых комаров являются обитателями горных потоков. Систематика и экология группы до сих пор остаются малоизученными. Тува как горная страна представляется чрезвычайно интересной в этом отношении. По блефаридеридам Тувы имеется только одна работа [1].

Личинки собирались водным скребком с определенной площади (0,25 м² или 0,5 м²) при этом с камней дополнительно вручную смывались оставшиеся на них личинки. Сборы проводились в разное время года, иногда ежемесячно. Собранный материал фиксировался в 70% спирте. Биомасса личинок определялась взвешиванием их на торсионных весах после предварительного обсушивания на фильтровальной бумаге.

Всего исследовано 16 водотоков на территории Тувы, также имеются 2 экземпляра личинок из р. Идер (Хангай, Северо-Западная Монголия). При этом собрано и обработано 339 экземпляров личинок ранее собранных Заикой В.В. и автором в период с 1990 по 2005 гг.

В результате исследований выявлено шесть видов личинок блефаридерид: *Bibliocephala infuscata* (Matsumura, 1916), *Agathon decorilarva* (Brodskij, 1954), *Neohapalotrix acanthonympha* Brodskij, 1954, *Asioreas nivia* Brodskij, 1936, *Agathon* sp., *Blepharicera* sp.

Bibliocephala infuscata (Matsumura, 1916)

Материал: 19.10.2002, 17.05.2002, 10.10.2002, 11.01.2003 р. Дерзиг, 11 лич. (Заика); 06.06.1992, 06.09.2002 р. Дурген, 2 лич. (Заика); 25.04.1991, 19.05.1996, 13.04.1997, 11.10.1997, 08.05.1998, 28.05.1998, 01.05.1999, 02.05.1999, 03.10.1999, 14.04.2001, 15.04.2001, 23.03.2002, 27.04.2002, 27.05.2002 р. Енисей, 54 лич. (Заика); 29.06.1996 р. Каргы, 5 лич. (Заика); 17.05.2002 р. Хемчик, 1 лич. (Заика); 17.03.1993, 29.03.1996, 08.05.1997, 09.05.1997, 18.10.1997, 19.10.1997, 01.05.1998, 06.06.2000, 23.02.2002 р. Элегест, 178 лич. (Заика, Саая).

Распространение: Япония (Хоккайдо, Хонсю), возможен на Курильских островах [3]. На территории России обнаружен впервые. Вид распространен на территории Центральной, Восточной и Западной Тувы.

Экология: По численности и биомассе является самым многочисленным видом. Численность *B. infusata* может достигать 106 экз./м², при этом биомасса составляет 120 г/м². Максимальные значения численности личинок зафиксированы во второй декаде октября (106 экз./м²), марте (82 экз./м²) и апреле (34 экз./м²), а минимальные значения фиксируются в летнее время. Это очевидно связано со временем выплода взрослых насекомых в весенне-летний период и наоборот уходом личинок на зимовку в осеннее время. По классификации Бродского [2], виды рода *Bibiocephala* (на примере водотоков Алтая и южного Приморья) являются химарофилами, т.е. личинки обитают как в типичных горных потоках, так и в быстро текущих водоемах с более высокой температурой воды, иным солевым составом и режимом. В Туве найден в 6 реках: р. Енисей, р. Каргы, р. Дерзиг, р. Элегест, р. Дурген, р. Хемчик.

***Agathon decorilarva* (Brodskij, 1954)**

Материал: 10.7.1994, 18.7.2005, 19.7.2005 р. Элегест, 18 лич. (Заика, Саая); 05.07.1997 р. Копту, 1 лич. (Заика); 06.06.2000 р. Унгеш, 3 лич. (Заика); 13.07.2003 р. Эми, 1 лич. (Саая); 28.06.2005 р. Дурген, 9 лич. (Саая); 03.07.2005 руч. Северный, 3 лич. (Саая); 17.07.2005 р. Дувеглиг, 14 лич. (Саая).

Распространение: Алтай, юг Дальнего Востока России [3]. Зарегистрирован в водотоках Центральной и Юго-Восточной Тувы.

Экология: По своей численности и биомассе уступает лишь *B. infusata*. Максимальные значения численности составляет 28 экз./м², биомасса 14 г/м². Приуроченность личинок *A. decorilarva* к обитанию в типичных горных реках выражена в большей степени, чем у личинок *B. infusata*. Это видно по тому, как распределяются личинки по продольному сечению реки. По сборам видно, что оба вида встречаются на р. Элегест и р. Дурген. Но при этом, личинки *A. decorilarva* более предпочитают верхнее течение реки возможно уже с иными условиями микростадий в отличие от среднего течения рек, тем самым, являясь по выражению Бродского (1954) «строгими» химаробионтами. Все реки, на которых встречаются личинки *A. decorilarva* являются типично горными реками с чистой прозрачной водой и быстрым течением, с шириной не более 10-15 м, средняя глубина которых 0,2-0,3 м, с каменисто-песчаным грунтом.

***Neohapalotrix acanthonympha* Brodskij, 1954**

Материал: 13.07.2005 р. Енисей, 2 лич. (Заика).

Распространение: Алтай, Прибайкалье, юг Дальнего Востока России [3].

Экология: По классификации Бродского виды этого рода, как *Asiobia acanthonympha* обитают в мощных реках с иным режимом, чем типично горные потоки. Данные экземпляры были найдены на левом берегу Верхнего Енисея (Улуг-Хем) в точке слияния рек Каа-Хем и Бии-Хем, с крупных камней, на глубине 0,2 м, температура воды составляла 14⁰С, скорость течения воды 1,5-2 м/сек.

***Asioreas nivيا* Brodskij, 1936**

Материал: 16.07.2004 р. Элдиг-Хем, 1 лич. (Саая).

Распространение: Горы средней Азии и Казахстана [3].

Экология: В Туве экземпляр найден в бассейне высокогорного (1800 м над ур. м.) озера Кара-Холь на р. Элдиг-Хем. Ширина реки ок. 5-8 м, скорость течения воды 3-4 м/сек., температура воды 16.07.2004 г. составляла 12⁰С, дно ближе к устьевой части сложено каменисто-песчаным грунтом.

***Agathon* sp (близок к *A. montanus* (Kitakami, 1931))**

Материал: 05.07.1997, р. Копту, 8 лич. (Заика); 08.07.1997 р. Бай-Сют, 2 лич. (Заика); 26.07.2000 р. Каргы, 2 лич. (Заика); 04.08.2003 р. Каргы (?), 2 лич. (Заика); 08.08.2003 прав. приток р. Моген-Бурен, 1 лич. (Саая); 15.08.1997 С-3 Монголия, Хангай, р. Идер, 2 лич. (Заика).

Замечание: В ранее опубликованной работе [1] личинки этого вида указывались как *A. kawamurai* (с опечаткой как *A. kawaurai*, без указания подвидовой принадлежности к *A. kawamurai kawamurai* (Kitakami, 1950), или *A. kawamurai ezoensis* (Kitakami, 1950). По признакам и по общему габитусу личинки более близки к *A. montanus* (Kitakami, 1931), а не к ранее указываемой группе.

Экология: Обитатель типично горных рек.

***Blepharicera* sp**

Материал: 20.06.1995, 30.06.1995 р. Буйба, 10 лич. (Заика); 20.08.2004 р. Копто, 7 лич. (Саая).

Экология: Обитатель типично горных рек.

Итак, из 6 видов сетчатокрылых комаров наиболее обычным и распространенным как для типично горных водотоков, так и для крупных рек Тувы является *Bibiocephala infusata*, который реги-

стрируется впервые для фауны России. Личинки *Agathon decorilarva* являются достаточно стенобиотными хмаробионтами по отношению к водному режиму и широко освоили потоки горного типа.

В виду еще недостаточной изученности группы в целом, для автора неясным остается систематическое положение трех видов. Единственный экземпляр личинки, обозначенный под знаком вопроса как *Asioreas nivia* Brodskij, 1936, *Agathon* sp. и *Blepharicera* sp.

Библиографический список

1. Саая А.Д. Семейства Blephariceridae и Deuterophlebiidae (Insecta, Diptera) Тувы. Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. Тезисы докладов VI Международной научной конференции. Томск. Изд. ТГУ, 2003. – С. 107-108.
2. Бродский К.А. Blephariceridae (Diptera) Алтая и южного Приморья. Тр. ЗИН АН СССР. 4 (1), 1954. – С. 71-105.
3. Нарчук Э.П. Сетчатокрылые комары Blephariceridae. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. С-Пб., Т. 4, 1999. – С. 70-78.

Bibliograficheskij spisok

1. Saaja A.D. Semejstva Blephariceridae i Deuterophlebiidae (Insecta, Diptera) Tuvy. Prirodnye uslovija, istorija i kul'tura Zapadnoj Mongolii i sopredel'nyh regionov. Tezisy dokladov VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Tomsk. Izd. TGU, 2003. – S. 107-108.
2. Brodskij K.A.. Blephariceridae (Diptera) Altaja i juzhnogo Primor'ja. Tr. ZIN AN SSSR. 4 (1), 1954. – S. 71-105.
3. Narchuk Je.P. Setchatokrylye komary Blephariceridae. Opredelitel' presnovodnyh bespozvonocnyh Rossii i sopredel'nyh territorij. S-Pb. T. 4, 1999. – S. 70-78.

УДК 598.279.

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10035

ДНЕВНЫЕ ХИЩНЫЕ ПТИЦЫ ДОЛИНЫ РЕКИ САГЛЫ Саая Арияна Томур-ооловна¹, Куксина Долаана Кызыл-ооловна²

¹Тувинский научный центр, Кызыл, Россия

²Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия,
ariyanats@yandex.ru, kdolaana@yandex.ru

В данной работе представлен современный состав авифауны дневных хищных птиц долины реки Саглы. За период исследований в 2015-2019 гг. в долине Саглы (Юго-Западная Тува) мы собрали значительный материал, который частично дополняет и уточняет информацию о распространении, биотопическом распространении видов. Ниже приводится информация о 16 видах соколообразных птиц, преобладают редкие виды (9): *Aquila nipalensis*, *Aquila heliaca*, *Aquila chrysaetos*, *Aegypius monachus*, *Gypaetus barbatus*, *Hierapenetus natus*, *Falco cherrug*, *Falco peregrinus*, *Falco naumanni*. Обычных видов 7: *Milvus migrans*, *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Buteo hemilasius*, *Falco subbuteo*, *Falco columbarius*, *Falco tinnunculus*.

Отметим, что в Красную книгу Монголии занесены только 2 вида: *Aquila heliaca* и *Gypaetus barbatus*, остальные наши редкие птицы не попадают в «красный» список. Более того, популяции наших редких видов обогащаются за счет соседней территории и именно поэтому мы хотели бы совместно в рамках трансграничного сотрудничества провести исследования на территории Монголии (Сагил-Гол, аймак Увс).

Ключевые слова: фауна птиц, *Falconiformes*, долина, бассейн Увс Нуур, река Саглы, статус пребывания, редкие виды.

BIRDS OF PREY OF THE SAGLY RIVER VALLEY

Ariyana T. Saaya¹, Dolaana K. Kuksina²

¹Tuvan Scientific Center, Kyzyl, Russia

²Tuvan State University, Kyzyl, Russia

This article presents the modern composition of the avifauna of predatory diurnal birds along the Sagly River. For the study period in 2015 - 2019 in the Sagly valley (South-Western Tuva) we have collected a significant material, that is partly supplementing and clarifying an information on the distribution, a biotopic distribution of the daytime raptors. Below we provide an information on 16 species of falcon-shaped birds, of which rare species are predominate (9): *Aquila nipalensis*, *Aquila heliaca*, *Aquila chrysaetos*, *Aegypius monachus*, *Gypaetus barbatus*, *Hieraetus pennatus*, *Falco cherrug*, *Falco peregrinus*, *Falco naumanni*. Common species are 7: *Milvus migrans*, *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Buteo hemilasius*, *Falco subbuteo*, *Falco columbarius*, *Falco tinnunculus*.

We would like to note that only 2 species are listed in the Red Book of Mongolia: *Aquila heliaca* and *Gypaetus barbatus*, the rest of our rare birds of prey do not fall into the "red" list. Moreover, the populations of our rare species are enriched at the expense of the neighboring territory and that's why we would like to work together in the framework of cross-border cooperation to study the status of the avifauna that inhabit the Sagly river interstate valley (Sagil-Gol, Uvs aimak).

Keywords: fauna of birds, *Falconiformes*, valley, Uvs Nuur basin, Sagly river, stay status, rare species.

Район исследований граничит с территорией Увс аймака Монголии в юго-западной части Тувы. Саглинская долина представлена р. Саглы, которая образовалась от слияния р. Саглы и р. Шин. Верховье Саглы начинается на хребте Западный Танну-Ола (г. Адар-Даг) на высоте 3031 м н. у. м. Исто-

ки начинаются на высотах 1732-2000 м. над у. м. и охватывают маленькие притоки Саглынской долины: р. Мугур, р. Теректиг, ручей Алды-Сайлыг.

Для рек Ортаа-Халыын и Кыды-Халыын впадающие в р. Саглы с левой стороны, характерны припойменные скальные обнажения, каменистые склоны и осыпи. Правые притоки р. Ханы Кара-Суг и р. Кожээлиг впадают в р. Шин. Река Джержлик на границе с Монголией впадает в р. Саглы образуя Сагил - Гол, впадающий в крупное бессточное озеро котловины Убсу-Нур.

Aquila nipalensis внесён в Красную книгу Российской Федерации [1] и Республики Тыва [2], под 3 (LC) категорией, как вид, вызывающий наименьшее опасение. Представитель монгольского типа фауны, обычен в поясе горных степей, гнездится на горе Турук, м. Кызыл-Чарык, на скальных выходах поймы реки Ханы Кара-Суг. Было найдено 3 гнезда, один из них на отвесной скале, в двух находились по 2 птенца в пуховом наряде, в гнезде были останки сурков, суслика и пищухи. Ежегодно отмечаются летящие особи на высокогорных плато по предгорьям хребта Западного Танну-Ола над колонией сурков.

Aquila heliaca занесен под 3 (NT) категорией в Красные книги Российской Федерации [1] и Республики Тыва [2], как редкий вид, близкий к угрозе вымирания. Гнездо могильника найдено в 5 июля 2017 г. в долине р. Кыды-Халыын, размещено на скальном уступе горы Чинге-Даг. В гнезде находился один хорошо оперенный птенец. Материалом гнезда служат сухие ветки караганы и лиственницы. Лоток плоский, выстлан небольшим количеством конского навоза и сухими листьями сосны сибирской. Присутствуют зеленые ветки с хвоей лиственницы и сосны. Птицы через некоторое время снова приносили в гнездо свежие зеленые ветки. В питании птенца присутствовали суслики и пищухи, однако в гнезде были остатки кости косули, череп тарбагана и соболь.

Aquila chrysaetos относится к 3 (NT) категории как редкий вид [1, 2]. А. А. Баранов [3] отмечает гнездование вида на южном шлейфе Западного Танну-Ола в верховьях рек Саглы, Шин, Онача, Ортаа-Халыын и Кыды-Халыын. Мы отмечали 1 особь в горностепном биотопе верхнего течения реки Кыды-Халыын в июне 2017 г.

Gypaetus barbatus отнесен к 3 (LC) категории как редкий вид [1, 2]. Тува является северо-восточной границей распространения вида в России. Очень редкий, находящийся под угрозой исчезновения гнездящийся и расселяющийся вид. По опросным данным птицу зимой наблюдают в окрестностях зимников чабанов [5]. В 2016 г. видели летящую птицу над горой Турук. В 2017 г. в пойме реки Шин обнаружено 3 гнезда, один из которых не жилой. В двух остальных многолетних гнездах на отвесных скалах было обнаружено по 1 птенцу и над горой парили 2 взрослых особи. В августе 2018 г. в пойме среднего течения р. Саглы встретили одного *Gypaetus barbatus* вместе с 8 особями *Aegypius monachus*, которые питались падалью.

На территории Увс аймака Монголии нами в долине реки Бодхон-Гол в первой декаде августа 2017 г. вниз по ущелью отмечено 18 особей *Gypaetus barbatus*.

Aegypius monachus относится к 3 (LC) категории как редкий вид [1,2]. В Саглынской долине наиболее обычный вид. Грифы в долине остаются в местах гнездовий и на зимний период [4], что определяется особым микроклиматом: отсутствие снежного покрова, относительно мягкая зима, защита хребтами от северо-западных ветров.

Нами обнаружены гнезда черного грифа на скальных выходах горы Турук [5]: в 2015 г. – 1 гнездо (1 птенец), здесь они гнездились 3 года подряд с 2015 по 2017 гг., а в 2018 г. оно пустовало.

В 2016 г. найдено гнездо (1 птенец) на скальном выходе южного склона г. Кезек-Даг. Здесь они гнездятся каждый год (с 2016 по 2019 гг.).

В 2018 г. на скальных выходах горы Турук найдены 6 жилых гнезд (по одному птенцу). Все гнезда расположены на южных, юго-восточных, юго-западных экспозициях гор.

Hieraetus pennatus редкий, перелетный, гнездящийся вид, внесен в Приложение Красной книги Республики Тыва [2]. В 2016 г. нами встречена одна летящая особь в верховье р. Кыды-Халыын. В следующем году 5 июля 2017 г. гнездо орла карлика нами обнаружено в горно-таежном поясе на 1867 м над у.м. Оно было устроено на лиственнице, строительным материалом являлись сухие ветки лиственницы. Лоток выстлан шерстью мелкого рогатого скота, навозом и тряпками.

В гнезде находился птенец во втором пуховом наряде. Судя по остаткам в гнезде, его рацион состоит из длиннохвостых сусликов и даурских пищух.

Falco cherrug внесен в Красные книги Российской Федерации [1] и Республики Тыва [2] под 2 (VU) категорией, как вид, сокращающийся в численности. Многие откочёвывают на зиму к югу, но некоторые остаются зимовать. В 2014 г. вид отмечался неоднократно: 5 января сидящая птица отмечена на останце Хаялыг-Кырлан, 12 апреля вблизи дороги в пойме р. Ортаа-Халыын, 8 июня в среднем течении р. Саглы вблизи дороги Саглы - Мугур-Аксы отмечена летящая особь. В 2015 г.: 4 июля

в верховье р. Кыды-Халыын встречены 2 летящие особи, 2 августа пара этих соколов в долине р. Кыды-Халыын нападали на черного коршуна. В пойме реки Кыды-Халыын в июне 2016 и 2018 гг. ежедневно утром отмечалась в зоне горной степи пара балобанов. В 2017 г. 6 июля в пойме р. Ханы Кара-Суг встретили 2 особи, в 2018 г. в июне в горностепном биотопе между г. Турук и г. Кок-Тей наблюдали пару особей.

Falco peregrinus один из редких соколов, численность которого всегда была весьма на низком уровне. Внесен в Красные книги Российской Федерации [1], и Республики Тыва [2], под 2 (VU) категорией, как вид, сокращающийся в численности. В пойме реки Теректиг 22 июня 2019 г. мы встретили 1 особь, летящую вниз по пойме в северо-западном направлении, птица пролетела довольно близко, что позволило ее идентифицировать.

Falco naumanni перелетный, гнездящийся, редкий вид, внесен в Красную книгу Российской Федерации [1] и Республики Тыва [2] под 2 (VU) категорией, как вид, сокращающийся в численности. Гнездится на скалах. В 2014 г. 24 июля сидящая птица отмечена недалеко от дороги Саглы - источник Адарган, в 2016 и 2018 гг. в июне нами были отмечены 4 особи на г. Турук, на высоте 1800 м. над у.м. и г. Кок-Тей.

Milvus migrans одна из самых обычных, перелетных, гнездящихся видов хищных птиц не только в этой долине, но и по всей республике. Гнезда коршуна найдены на лиственницах. Гнездовые деревья находятся на опушках долинных лесов. Высота расположения гнезда в среднем 4 м от земли. В конце июня гнезде уже находились 2-3 птенца.

Accipiter gentilis перелетный, гнездящийся вид. Нами перепелятники встречались неоднократно в пойме р. Кыды-Халыын. Гнезда не найдены, но он видимо гнездится в ивовых сообществах поймы.

Accipiter nisus малочисленный, перелетный, гнездящийся вид. В июле месяца нами отмечались взрослые особи тетеревики в ивово-лиственничном лесу в пределах среднего течения р. Кыды-Халыын.

Buteo hemilasius гнездящийся, кочующий зимующий вид в долине. Мохноногий курганник в частности гнездится в скалах (в верховье р. Саглы, в долине р. Кыды-Халыын, в горах Кезек-Даглар), в том числе и на деревьях (в поймах рек Сайлыг и Теректиг). В гнездах обычно во второй декаде июня сидят 2-3 птенца.

Falco subbuteo обычный гнездящийся, перелетный вид. В 2019 г. в июне отмечены 2 особи в смешанном лесу из лиственницы сибирской, тополя лавролистного и ивы в пойме реки Ортаа-Халыын.

Falco columbarius редкий, перелетный, гнездящийся вид. В 2016 г в конце июля 1 особь отмечена в пойме р. Теректиг, здесь же летом 2017-2018 годы встречались неоднократно.

Falco tinnunculus многочисленный гнездящийся вид. Гнездятся по поймам рек на тополях, занимают старые гнезда ворон, сорок на деревьях. Расстояние между гнездами составляет от 25 до 40 метров. В гнездах находились 4-5 птенцов.

Наши наблюдения показывают, что территория долины реки Саглы характеризуется наибольшим обилием и видовым составом хищных птиц. Здесь на небольшой территории в силу выраженной высотной поясности присутствуют самые различные биоценозы – от сухих каменистых степей до альпийских тундр, где наблюдается богатая кормовая база (тарбаганы, суслики, пищухи). Немаловажным фактором является традиционное скотоводческое хозяйство с сезонными кочевками, что, несомненно, способствует стабильной численности падальщиков, соблюдается принцип экологических связей хищников и жертв.

Мы хотели бы отметить, что в Красную книгу Монголии из нашего списка внесены только 2 вида: *Aquila heliaca* и *Gypaetus barbatus* [7], остальные редкие хищные птицы не попадают в «красный» список. Тем более, что популяции наших редких видов обогащаются за счет соседней территории и желательно провести научные исследования в рамках трансграничного сотрудничества по изучению состояния фауны птиц, которые населяют межгосударственную долину реки Саглы (Сагил-Гол, Увс аймак).

Библиографический список

1. Красная книга Российской Федерации: (Животные). – г. Тверь: АСТ, Астрель; Харьков: «Фолио», 2001. – 860 с. : ил.
2. Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). – 2-е изд., перераб / отв. ред. С. О. Ондар, Д. Н. Шауло. – Воронеж, 2018. – 564 с.: ил.
3. Баранов А.А. Редкие и малоизученные птицы Тувы: Изд-во Красноярского ун-та, 1991.- 320 с.
4. Куксина Д. К. Саая А. Т. К зимней орнитофауне антропогенных ландшафтов долины реки Саглы (Юго-Западная Тува) / Д.К. Куксина, А.Т. Саая // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического раз-

вития: Материалы Международной конференции. Том. 1. Улан-Батор (Монголия), 8-11 сентября 2015 г. – Улан-Батор, 2015. С 327-328.

5. Куksина Д.К., Саая А.Т. О встречах редких видов птиц в Саглинской долине / Д.К. Куksина, А.Т. Саая // Современное состояние редких видов растений и животных Республики Тыва. – Кызыл, 2016. – С. 85-89.

6. Саая А.Т. Шимит Б.М. Птицы скотоводческих стоянок Саглинской долины (Юго-Западная Тува) / А.Т. Саая, Б.М. Шимит // Птицы и сельское хозяйство: Материалы II орнитологической конференции «Птицы и сельское хозяйство: современное состояние, проблемы и перспективы изучения». – Якорная Щель (Сочи), 17-19 сентября 2018 г. – М.: Знак, 2018. – С. 288-291.

7. Mongolian Red Book. – Ulaanbaatar: AdmonRrint, 2013. – 535 p.

Bibliograficheskij spisok

1. Krasnaya kniga Rossijskoj federacii: (Zhivotnye). – g. Tver': AST, Astrel'; Har'kov: «Folio», 2001. – 860 s. : il.

2. Krasnaya kniga Respubliki Tyva (zhivotnye, rasteniya i griby). – 2-e izd., pererab / otv. red. S. O. Ondar, D. N. SHaulo. – Voronezh, 2018. – 564 s.: il.

3. Baranov A.A. Redkie i maloizuchennye pticy Tuvy: Izd-vo Krasnoyarskogo un-ta, 1991.- 320 s.

4. Kuksina D. K. Saaya A. T. K zimnej ornitofaune antropogennyh landshaftov doliny reki Sagly (YUgo-Zapadnaya Tuva) / D.K. Kuksina, A.T. Saaya // Ekosistemy Central'noj Azii v sovremennyh usloviyah social'no-ekonomicheskogo razvitiya: Materialy Mezhdunarodnoj konferencii. Tom. 1. Ulan-Bator (Mongoliya), 8-11 sentyabrya 2015 g. – Ulan-Bator, 2015. S 327-328.

5. Kuksina D.K., Saaya A.T. O vstrechah redkih vidov ptic v Saglinskoj doline / D.K. Kuksina, A.T. Saaya // Sovremennoe sostoyanie redkih vidov rastenij i zhivotnyh Respubliki Tyva. – Kyzyl, 2016. – S. 85-89.

6. Saaya A.T. SHimit B.M. Pticy skotovodcheskih stoyanok Saglinskoj doliny (YUgo-Zapadnaya Tuva) / A.T. Saaya, B.M. SHimit // Pticy i sel'skoe hozyajstvo: Materialy II ornitologicheskoy konferencii «Pticy i sel'skoe hozyajstvo: sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy izucheniya». – YAkornaya SHChel' (Sochi), 17-19 sentyabrya 2018 g. – M.: Znack, 2018. – S. 288-291.

7. Mongolian Red Book. – Ulaanbaatar: AdmonRrint, 2013. – 535 p.

УДК 598.1(571.61)

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10036

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПТИЦ БАСЕЙНА РЕКИ СЕЛЕМДЖА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Сандакова Светлана Линховоевна¹, Тоушкин Александр Анатольевич¹, Самчук Александр Владимирович²

¹*Дальневосточный государственный аграрный университет, Россия,*

sandsveta@mail.ru, toushkin@list.ru

²*Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Россия, alexandr.samchuck@yandex.ru*

Географическое положение бассейна реки Селемджа, разнообразие природных экосистем на его территории и наличие мощных водотоков обуславливает разнообразие авифауны как в период миграции птиц, так и в период их размножения. Немаловажное значение для этого имеют и особо охраняемые природные территории, расположенные здесь.

В настоящее время на исследуемой территории зарегистрировано 73,3 % авифауны Амурской области. По количеству представителей преобладают виды из отрядов воробьинообразные (112), ржанкообразные (25), гусеобразные (23) и соколообразные (21). В Красную книгу Амурской области занесено 49 видов (20,5 %) [7].

Ключевые слова: река, Селемджа, Амурская область, птицы, систематика.

SYSTEMATIC DESCRIPTION OF AVIFAUNA OF SALEMJA RIVER BASIN IN AMUR REGION

Svetlana L. Sandakova¹, Alexander A. Tushkin², Alexander V. Samchuk³

¹*Far Eastern State Agrarian University, Russia,*

²*N. F. Katanov Khakas State University, Abakan, Russia*

The geographical position of the Selemdzha river basin, the diversity of natural ecosystems on its territory and the presence of powerful watercourses determine the diversity of avifauna both during the migration of birds and during their reproduction. Especially important for this are specially protected natural areas located here.

Currently, 73.3% of the avifauna of the Amur Region is registered in the study area. The number of representatives is dominated by species from the orders Passeriformes (112), Charadriiformes (25), Anseriformes (23) and Falconiformes (21). 49 species (20.5%) are listed in the Red Book of the Amur Region [7].

Keywords: river, Selemja, Amur region, birds, systematics.

Бассейн реки Селемджа расположен в северо-восточной части Амурской области на территории Селемджинского и Мазановского районов, которые по своим природным условиям заметно отличаются друг от друга. По территории Селемджинского района река Селемджа протекает от истока до места впадения в неё реки Альдикон и принимает следующие крупные притоки: Харга, Селеткан, Огоджа, Гербикиан, Верхняя и Нижняя Стойба, Бысса, Нора. По территории Мазановского района Селемджа протекает до слияния ее с р. Зеей и принимает крупные притоки: Орловку (Мамын) и Ульму. В бассейне реки Селемджа расположен государственный природный заповедник «Норский». Систематический анализ птиц бассейна реки Селемджа проводился на основании списка птиц Норского

заповедника и его окрестностей [1-5] и с добавлением видов, зарегистрированных в районе исследования авторами статьи.

В бассейне реки Селемджа зарегистрировано 239 видов птиц из 18 отрядов и 51 семейства, что составляет 73,3 % авифауны Амурской области, состоящей из 326 видов птиц, относящихся к 18 отрядам (без выделения отряда *Upupiformes*) и 56 семействам [6] (табл.). В районе исследования отсутствует представитель отряда *Phoenicopteriformes*.

Таблица - Систематический состав фауны бассейна р. Селемджа и их доля в орнитофауне Амурской области

Отряды	Число видов в регионе, абс. [1]	Количество видов в районе исследования, абс./ % от видового разнообразия в регионе
Отряд Гагарообразные <i>Gaviiformes</i>	4	1/25,0
Отряд Поганкообразные <i>Podicipediformes</i>	4	1/25,0
Отряд Пеликанообразные <i>Pelecaniformes</i>	1	1/100,0
Отряд Аистообразные <i>Ciconiiformes</i>	10	9/90,0
Отряд Фламингообразные <i>Phoenicopteriformes</i>	1	0/0
Отряд Гусеобразные <i>Anseriformes</i>	39	23/58,9
Отряд Соколообразные <i>Falconiformes</i>	27	21/77,8
Отряд Курообразные <i>Galliformes</i>	9	8/88,9
Отряд Журавлеобразные <i>Gruiformes</i>	13	7/53,8
Отряд Ржанкообразные <i>Charadriiformes</i>	51	25/49,0
Отряд Голубеобразные <i>Columbiformes</i>	4	2/50,0
Отряд Кукушкообразные <i>Cuculiformes</i>	5	4/80,0
Отряд Совеобразные <i>Strigiformes</i>	12	12/100,0
Отряд Козодоеобразные <i>Caprimulgiformes</i>	1	1/100,0
Отряд Стрижеобразные <i>Apodiformes</i>	3	2/66,7
Отряд Ракшеобразные <i>Coraciiformes</i>	3	2/66,7
Отряд Удодообразные <i>Upupiformes</i>	0	1/100,0
Отряд Дятлообразные <i>Piciformes</i>	7	7/100,0
Отряд Воробьинообразные <i>Passeriformes</i>	132	112/84,8
Всего:	326	239/73,3

Как видно из таблицы, в бассейне реки Селемджа зарегистрировано более 2/3 частей всей орнитофауны, обитающей в Амурской области. По количеству представителей преобладают виды из отрядов воробьинообразные (112), ржанкообразные (25), гусеобразные (23) и соколообразные (21), которые вместе составляют 75,7 % всей авифауны района исследования. Не отмечены в бассейне реки Селемджа представители одного отряда (фламингообразные).

Отряды Гагарообразные *Gaviiformes* и Поганкообразные *Podicipediformes* в бассейне р. Селемджа представлены по одному виду – чернозобая гагара *Gavia arctica* и красношейная поганка *Podiceps auritus* соответственно, что составляет по 1/4 части представителей этих отрядов, зарегистрированных в регионе. Оба вида, в районе исследований являются редкими, занесенными в Красную книгу Амурской области [7].

Из отряда **Пеликанообразные *Pelecaniformes*** и на территории Амурской области, и в бассейне реки Селемджа отмечен только один вид – большой баклан *Phalacrocorax carbo*. Вид является обычным, пролетным, гнездящимся на водоемах исследуемой территории.

Отряд Аистообразные *Ciconiiformes* представлен 9 видами, относящимися к 2 семействам и 8 родам. Из них, шесть видов отмечены в списке птиц региона [6] - большая выпь *Botaurus stellaris*, амурский волчек *Ixobrychus eurhythmus*, восточная белая цапля *Casmerodius (albus) modestus*, серая цапля *Ardea cinerea*, дальневосточный аист *Ciconia boyciana*, чёрный аист *Ciconia nigra*. А белокрылая цапля *Ardeola bacchus*, египетская цапля *Bubulcus ibis*, желтоклювая цапля *Egretta eulophotes*, встреченные в Норском заповеднике и на сопредельных территориях [5] ранее в регионе не отмечались. Из 9 видов – 6 занесены в Красную книгу Амурской области [7]

Птицы из **отряда Фламингообразные *Phoenicopteriformes***, в бассейне реки Селемджа до настоящего времени отмечены небыли.

Птиц из **отряда Гусеобразные *Anseriformes*** в районе исследования отмечено 23 вида, относящихся к 1 семейству и 10 родам, что составляет 58,9 % от птиц региона. Из 23 отмеченных видов – 8 занесены в Красную книгу Амурской области [7]. Горный гусь *Anser indicus*, отмеченный на территории Норского заповедника [5], ранее в регионе не наблюдался [6].

Из 27 видов **отряда Соколообразные *Falconiformes***, включенных в список птиц Амурской области – 21 (77,8 %) отмечены в бассейне реки Селемджа. Эти виды относятся к 3 семействам и 10 родам. Из них в Красную книгу Амурской области включено 10 видов.

Отряд Курообразные *Galliformes* в районе исследований представлен 8 видами (88,9 % от птиц отряда в регионе) из 2 семейств и 7 родов. Все рода, за исключением *Lagopus* (белая *Lagopus lagopus* и тундрная *Lagopus mutus* куропатки), включают по одному виду. В Красную книгу Амурской области занесена только дикуша *Falcipennis falcipennis*.

В списке птиц бассейна реки Селемджа отмечено 7 видов из **отряда Журавлеобразные *Gruiformes***, относящихся к 2 семействам и 3 родам. Это составляет 53,8 % от представителей этого отряда региона. Все отмеченные здесь птицы, за исключением погоныша-крошки *Porzana pusilla*, занесены в Красную Книгу Амурской области [7].

Отряд Ржанкообразные *Charadriiformes* в районе исследований представлен 25 видами (49,0 % от птиц отряда в регионе). Виды относятся к 5 семействам и 16 родам. Из них 6 видов занесены в Красную Книгу Амурской области [7].

Половина птиц **отряда Голубеобразные *Columbiformes*** из списка птиц Амурской области, отмечается в бассейне реки Селемджа. Это сизый голубь *Columba livia* и большая горлица *Streptopelia orientalis*. Виды относятся к 1 семейству, но разным родам. Сизый голубь *Columba livia* в районе исследований является синантропным.

Из 5 видов **отряда Кукушкообразные *Cuculiformes***, обитающих в Амурской области, 4 (80 %) отмечаются на исследуемой территории – ширококрылая кукушка *Hierococcyx (fugax) hyperythrus*, индийская кукушка *Cuculus micropterus*, обыкновенная кукушка *Cuculus canorus* и глухая кукушка *Cuculus optatus*. Они относятся к одному семейству и 2 родам.

Отряд Совеобразные *Strigiformes* в бассейне реки Селемджа представлен 12 видами из 1 семейства и 10 родов. Это 100 % птиц из отряда, зарегистрированных в Амурской области. В Красную книгу Амурской области включены 4 вида - филин *Bubo bubo*, рыбный филин *Ketupa blakistoni*, воробьиный сычик *Glaucidium passerinum* и иглоногая сова *Ninox scutulata*.

На территории Амурской области и бассейна реки Селемджа отмечен один вид из **отряда Козодообразные *Caprimulgiformes*** – большой козодой *Caprimulgus indicus*. Для района исследований вид является обычным.

Из **отряда Стрижеобразные *Apodiformes*** в бассейне реки Селемджа отмечены 2 вида из 1 семейства и 2 родов – иглохвостый стриж *Hirundapus caudacutus* и белопоясный стриж *Apus pacificus*. Это составляет 66,7 % от птиц отряда в регионе. Оба вида для района исследований являются обычными.

Два вида **отряда Ракшеобразные *Coraciiformes*** – восточный ширококорот *Eurystomus orientalis* и обыкновенный зимородок *Alcedo atthis* регистрируются на исследуемой территории (66,7 % от птиц отряда в регионе). Восточный ширококорот для бассейна реки Селемджа достаточно редкий вид, а обыкновенный зимородок – обычен.

Отряд Удодообразные *Upipiformes* представлен одним видом – удод *Upupa epops*. В списке птиц Амурской области [6] этот вид есть и отнесен к отряду Ракшеобразные *Coraciiformes*. В исследуемом районе этот вид является малочисленным.

Все птицы **отряда Дятлообразные *Piciformes*** из списка птиц Амурской области, отмечаются на исследуемой территории. Всего здесь 7 видов из 1 семейства и 5 родов.

Наиболее обилен в бассейне реки Селемджа, **отряд Воробьинообразные *Passeriformes*** (112 видов), это 84,8 % из всех видов птиц этого отряда в регионе. Птицы относятся к 24 семействам и 62 родам. В списке птиц Амурской области отсутствуют виды - берингийская жёлтая трясогузка *Motacilla tschutschensis*, обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris* и чернобровая камышевка *Acrocephalus bistrigiceps*. Из 112 зарегистрированных видов птиц отряда в бассейне реки Селемджа 6 видов занесены в Красную книгу Амурской области - рогатый жаворонок *Eremophila alpestris*, краснотылый конёк *Anthus cervinus*, серый сорокопут *Lanius excubitor*, амурский свистель *Bombycilla japonica*, альпийская завирушка *Prunella collaris* и малая пестрогрудка *Tribura (thoracica) davidi*.

Библиографический список

1. Колбин В.А. Авифауна Норского заповедника // Русский орнитологический журнал. – 2005, том 14, экспресс-выпуск 277. С. 39-48.
2. 3. Колбин В.А. О состоянии редких видов птиц в заповедниках Вишерский Пермского края и Норский Амурской области: межрегиональное сравнение // Русский орнитологический журнал. – 2015, том 24, экспресс-выпуск 1211. С. 3999-4015.
3. 4. Колбин В.А. Находка синей мухоловки *Cyanoptila cyanomelana* в окрестностях Норского заповедника // Русский орнитологический журнал. – 2007, том 16, экспресс-выпуск 368. С. 959-960.
4. 5. Колбин В.А. Залетные виды птиц в междуречье Норы и Селемджи // Русский орнитологический журнал. – 2013, том 22, экспресс-выпуск 945. С. 3268-3270.
5. 6. Колбин В.А. Орнитофауна Норского заповедника и сопредельных территорий: современный обзор // Амурский зоологический журнал. № IX (1) – 2017. С. 49-71.
6. Дугинцов В.А., Панькин Н.С. Список птиц Амурской области: методические рекомендации / Благовещенский гос. пед. ин-т. – Благовещенск, 1992. – 13 с.
7. Постановление Правительства Амурской области от 16 октября 2008 г. N 233 «Об утверждении перечней (списков) видов животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу Амурской области».

Bibleograficheskij spisok

1. Kolbin V.A. Avifauna Norskogo zapovednika // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2005, tom 14, ekspress-vypusk 277. S. 39-48.
2. 3. Kolbin V.A. O sostoyanii redkih vidov ptic v zapovednikah Visherskij Permskogo kraja i Norskij Amurskoj oblasti: mezhregional'noe sravnenie // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2015, tom 24, ekspress-vypusk 1211. S. 3999-4015.
3. 4. Kolbin V.A. Nahodka sinej muholovki *Cyanoptila cyanomelana* v okrestnostyah Norskogo zapovednika // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2007, tom 16, ekspress-vypusk 368. S. 959-960.
4. 5. Kolbin V.A. Zaletnye vidy ptic v mezhdurech'e Nory i Seledmzhi // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2013, tom 22, ekspress-vypusk 945. S. 3268-3270.
5. 6. Kolbin V.A. Ornitofauna Norskogo zapovednika i sopredel'nyh territorij: sovremennij obzor // Amurskij zoologicheskij zhurnal. № IX (1) – 2017. S. 49-71.
6. Duginov V.A., Pan'kin N.S. Spisok ptic Amurskoj oblasti: metodicheskie rekomendacii / Blagoveshchenskij gos. ped. in-t. – Blagoveshchensk, 1992. – 13 s.
7. Postanovlenie Pravitel'stva Amurskoj oblasti ot 16 oktyabrya 2008 g. N 233 «Ob utverzhdenii perechnej (spiskov) vidov zhivotnyh, rastenij i gribov, zanesennyh v Krasnuyu knigu Amurskoj oblasti».

УДК 599.742.75: 591.52

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10037

УЧАСТОК ОБИТАНИЯ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ САМЦА ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ НА СИХОТЭ-АЛИНЕ

Серёдкин Иван Владимирович¹, Сутырина Светлана Викторовна², Клевцова Анна Владимировна³, Микелл Дейл Джордж⁴

¹*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия*

²*Сихотэ-Алинский государственный заповедник, пос. Терней, Россия*

³*Общество сохранения диких животных, г. Владивосток, Россия*

⁴*Общество сохранения диких животных, г. Нью-Йорк, США*

seryodkinivan@inbox.ru

В Сихотэ-Алинских горах (Дальний Восток России) мы изучали участки обитания и перемещения евразийской рыси *Lynx lynx* с помощью радиотелеметрии. С 21 октября 2017 года по 18 апреля 2018 года рысь населяла территорию площадью 509,83 км². Площадь ядра составляла 12,07 км².

Ключевые слова: рысь, участок обитания, хищные млекопитающие, Сихотэ-Алинь, *Lynx lynx*

HOME RANGE AND MOVEMENTS OF MALE EURASIAN LYNX IN THE SIKHOTE-ALIN

Ivan V. Seryodkin¹, Svetlana V. Sutyryna², Anna V. Klevtsova³, D.G. Miquelle⁴

¹*Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia*

²*Sikhote-Alin State Biosphere Nature Reserve, Terney, Russia*

³*Wildlife Conservation Society, Vladivostok, Russia*

⁴*Wildlife Conservation Society, New York, USA*

We studied home range and movements of single male lynx (*Lynx lynx*) using radio telemetry in the Sikhote-Alin Mountains (Russian Far East). From October 21, 2017 to April 18, 2018, the lynx inhabited a home range of 509.83 km². The size of the core area was 12.07 km².

Keywords: lynx, habitat, predatory mammals, Sikhote-Alin, *Lynx lynx*

Введение. Евразийская рысь (*Lynx lynx*) имеет обширный ареал, распространяющийся на значительную часть Евразии. Рысь является хищником, способным оказывать влияние на популяции

многих животных, включая копытных. На большей части территории России рысь имеет статус охотничьего вида.

Для управления популяцией рыси большое значение имеет знание экологии этого животного. Одной из важнейших экологических характеристик популяции является использование животными пространства, в частности участков обитания. Оценить данные аспекты экологии рыси позволяет метод радиотелеметрии. Знание экологических параметров необходимо для выработки рекомендаций для сохранения рыси и ее рационального использования.

Участки обитания и перемещения рыси подробно изучались в европейской части ее ареала [1,2], тогда как в Азии данный вопрос методом радиотелеметрии исследовали только в Приморском крае [3]. Цель настоящей работы – дополнение сведений об использовании территории рысью на Сихотэ-Алине.

Материал и методы. Исследования проводили на восточном макросклоне Среднего Сихотэ-Алиня (Приморский край) в бассейнах рек, впадающих в Японское море на территории Сихотэ-Алинского заповедника и его окрестностей. Территория исследования представляет собой средневысотную горную местность с системой горных хребтов, речных долин и межгорных депрессий. Сихотэ-Алинь характеризуется большим биологическим разнообразием видов и природных сообществ. В прибрежной зоне преобладают широколиственные леса, где главной лесобразующей породой является дуб монгольский (*Quercus mongolica*).

Для отлова рыси использована клетка-ловушка с закрывающейся дверцей. Рысь была отловлена 21 октября 2017 г. в урочище Благодатное в Сихотэ-Алинском заповеднике в рамках программы «Изучение экологии мелких и среднего размера хищных млекопитающих в Сихотэ-Алинском заповеднике».

При обездвиживании рыси в качестве анестезирующего препарата использовали золэтил (Zoletil) в дозе 10 мг/кг. Рысь оснастили радиошейником модели Biotrack Biothane collars TW3.

Радиослежение осуществляли при помощи принимающего устройства (радиоприемник и направленная антенна), настраиваемого на индивидуальную частоту радиопередатчика. Поиск животного проводили на пеших маршрутах. Слежение за рысью проводили с 21 октября 2017 г. по 18 апреля 2018 г. В анализ участка обитания вошли координаты 59 мест пребывания рыси. Использовали не более одной позиции животного в сутки, за время всего пребывания рыси у жертвы в выборку включали координаты данного места только один раз.

Построение контура участка обитания рыси и расчет его площади производили методом фиксированного ядра [4,5]. Метод заключается в статистическом расчете вероятности нахождения животного в любой точке исследуемой территории с вероятностью от 1 до 100 %. Участком обитания считали территорию вероятность нахождения животного на которой составляла 95 %. Так как часть участка обитания рыси располагалась вдоль морского побережья, полигон построенного участка распространялся на акваторию моря, непригодную для обитания животного, поэтому часть полигона, занятую морем обрезают и не использовали в анализе.

Рассчитана ядерная зона участка обитания – территория с относительно высокой интенсивностью использования животным [6]. В программе QGIS (v. 3.4.1) определены площадь участка обитания и ядерной зоны. Построение участка обитания и ядерной зоны проводили в программе R (v. 3.0.2). Ядерная зона была рассчитана с помощью кода, находящегося в свободном доступе [6].

Результаты и обсуждение. Радиомеченая рысь являлась самцом, возраст которого оценили в 3 года. На момент мечения масса животного составляла 15,6 кг при длине тела 105 см.

Площадь участка обитания рыси за шестимесячный период составила 509,83 км², размер ядерной зоны – 12,07 км².

Участок обитания рыси территориально включал бассейны ключей и нижних течений рек, впадающих в Японское море (рис.). С момента отлова в октябре до 23 декабря 2017 г. рысь придерживалась урочища Благодатное и нижней части р. Голубичная в северной части своего участка обитания. После этого хищник переместился на юг и обитал в пределах бассейнов ключей, впадающих в море от кл. Малый Иноков до мыса Егоров до 21 февраля 2018 г. Затем с 22 февраля по 17 марта рысь находилась в бассейне р. Куналейка, после чего перешла в нижнюю часть р. Курума, где пробыла до 29 марта. Затем 30 марта рысь перешла на правый берег р. Джигитовка, а с 13 апреля оставалась в окрестностях пос. Пластун, где и закончилось радиослежение. Расстояние между двумя наиболее удаленными друг от друга местами нахождения рыси составило 56 км. Возможно, молодой самец ещё не имел постоянного участка обитания и находился в его поиске.

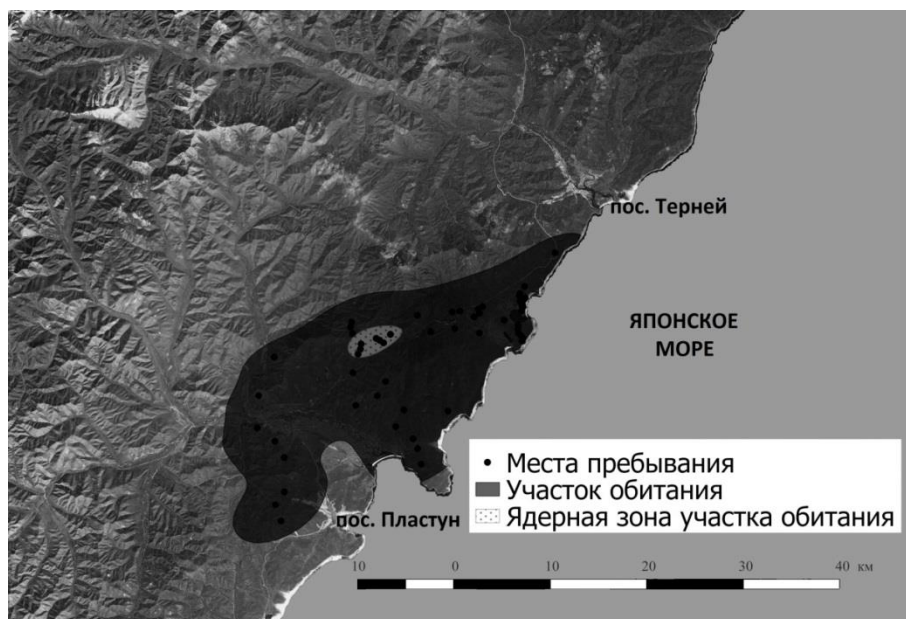


Рис. 1. Участок обитания и места пребывания самца рыси в Сихотэ-Алинском заповеднике и его окрестностях в период с октября 2017 г. по апрель 2018 г.

Предыдущие исследования на Сихотэ-Алине свидетельствуют, что самцы рысей могут иметь участок обитания разной величины: от 189 км² за трехмесячный период до 1600 км² за четыре месяца снежного периода [3]. Несколько меньший, чем на Сихотэ-Алине размер имеют участки обитания самцов рысей в Восточной Польше, где осенне-зимние участки взрослых самцов в среднем составляют 165 км², а полувзрослых – 64 км² [1]. Размеры участков обитания рыси на Сихотэ-Алине сопоставимы с таковыми в Скандинавии, там средняя площадь участков обитания самцов в разных регионах варьирует от 305 до 1499 км² [2]. Известно, что на размеры участков рысей влияет плотность населения их жертв, между этими двумя параметрами имеется отрицательная корреляция [7,8].

Библиографический список

1. Schmidt K., Jedrzejewski W., Okarma H. Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Bialowieza Primeval Forest, Poland // *Acta Theriologica*. 1997. Vol. 42(3). P. 289–312.
2. Linnell J.D.C., Andersen R., Kvam T., Andren H., Liberg O., Odden J., Moa P.F. Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia // *Environmental Management*. 2001. Vol. 27(6). P. 869–879.
3. Сутырина С.В., Гудрич Д.М., Микелл Д.Г. Рысь в Сихотэ-Алинском заповеднике // *Результаты охраны и изучения природных комплексов Сихотэ-Алиния*. Владивосток: Примполиграфкомбинат, 2005. С. 333–341.
4. Van Winkle W. Comparison of several probabilistic home range models // *J. Wildl. Manage.* 1975. Vol. 39. P. 118–123.
5. Worton B.J. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*. 1989. Vol. 70(1). P. 164–168.
6. Wilson R.R., Hooten M.B., Strobel B.N., Shivik J.A. Accounting for individuals, uncertainty, and multi-scale clustering in core area estimation // *J. Wildl. Manage.* 2010. Vol. 74. P. 1343–1352.
7. Herfindal I., Linnell J.D.C., Odden J., Nilsen E.B., Andersen R. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) // *J. Zool., Lond.* 2005. Vol. 265. P. 63–71.
8. Schmidt K. Behavioural and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability // *Acta Theriologica*. 2008. Vol. 53(1). P. 1–16.

Bibliograficheskij spisok

1. Schmidt K., Jedrzejewski W., Okarma H. Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Bialowieza Primeval Forest, Poland // *Acta Theriologica*. 1997. Vol. 42(3). P. 289–312.
2. Linnell J.D.C., Andersen R., Kvam T., Andren H., Liberg O., Odden J., Moa P.F. Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia // *Environmental Management*. 2001. Vol. 27(6). P. 869–879.
3. Sutyryna S.V., Gudrich D.M., Mikell D.G. Rys' v Sihote-Alinskom zapovednike // *Rezulytaty ohrany i izucheniya prirodnih kompleksov Sihote-Alinya*. Vladivostok: Pimpoligrakombinat, 2005. S. 333–341.
4. Van Winkle W. Comparison of several probabilistic home range models // *J. Wildl. Manage.* 1975. Vol. 39. P. 118–123.
5. Worton B.J. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*. 1989. Vol. 70(1). P. 164–168.
6. Wilson R.R., Hooten M.B., Strobel B.N., Shivik J.A. Accounting for individuals, uncertainty, and multi-scale clustering in core area estimation // *J. Wildl. Manage.* 2010. Vol. 74. P. 1343–1352.
7. Herfindal I., Linnell J.D.C., Odden J., Nilsen E.B., Andersen R. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) // *J. Zool., Lond.* 2005. Vol. 265. P. 63–71.
8. Schmidt K. Behavioural and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability // *Acta Theriologica*. 2008. Vol. 53(1). P. 1–16.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГУСЕОБРАЗНЫХ ПТИЦ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ (ПОДСЕМЕЙСТВО ГУСИНЫЕ: ЧИСЛЕННОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, МИГРАЦИИ, МЕСТА ЗИМОВОК И ИХ ПРИРОДООХРАННЫЙ СТАТУС)**Соловьев Сергей Александрович, Швидко Ирина Анатольевна***Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, г. Омск, Россия,*

В работе проанализирована численность и распределение гусеобразных птиц подсемейство гусиные с юга Омской области от северной степи на север к лесной зоне, через лесостепь, в том числе и на урбанизированной территории, а так же данные по их миграции, местам зимовок и природоохранному статусу.

Ключевые слова: гусеобразные птицы, Омская область, численность, распределение, миграции, природоохранный статус

CHARACTERISTIC OF GOOSEBIRDS OF THE OMSK REGION (GOES SUBFAMILY: NUMBER, DISTRIBUTION, MIGRATIONS, PLACES OF WINTERS AND THEIR ENVIRONMENTAL STATUS)**Soloviev Sergey Alexandrovich, Shvidko Irina Anatolyevna***Omsk State University F.M. Dostoevsky, Omsk, Russia*

The article analyzes the number and distribution of the Anseriformes birds of the goose subfamily from the south of the Omsk region from the northern steppe to the north to the forest zone, through forest-steppe, including urban areas, as well as data on their migration, wintering sites and conservation status.

Keywords: Anseriformes, Omsk region, abundance, distribution, migration, conservation status.

Данные по численности, распределению, миграциям и местам зимовок гусеобразных птиц особенно актуальны в начале XXI столетия в Сибири и на Дальнем Востоке в связи с проблемой «гриппа птиц». Наши исследования орнитофауны, населения птиц и этой группы птиц в административных границах Омской области и города Омска проводятся с 1973 года по настоящий период [1-3]. Учёты птиц проводили в период с 16 мая по 31 августа без ограничения ширины трансекта, с последующим пересчетом на площадь интервальным методом, по средней дальности обнаружения [4]. Словесная характеристика обилия вида: весьма многочисленный, многочисленный, обычный, редкий и очень редкий придерживается балльной оценки численности предложенной А.П. Кузякиным [5]. Данные в очерках до 1917 г. приведены по старому стилю. Для анализа миграций использованы данные всех результатов кольцевания этого отряда птиц помеченных или добытых в Омской области, любезно предоставленные нам сотрудниками Центра кольцевания птиц (Москва) К.Е. Литвином, С.П. и И.А. Харитоновыми, за что мы выражаем им глубокую признательность и благодарность.

Пискулька *Anser erythropus* (Linnaeus, 1758) редкий пролётный вид. П.С. Паллас [6, с. 62], в Тоболо-Иртышской лесостепи, у пос. Покровского или Шкодского, 24 апреля 1771 г. наблюдал «пролет и отдых величайших стад» этого гуся. У нас возникает сомнение в правильности определения пискульки, что подтверждает употребление в период путешествия П.С. Палласа (1771 год) в Западной Сибири видового синонима *Anser erythropus* для западного белолобого гуся *Anser albifrons*, который видимо и был встречен на пролете исследователем. В XIX столетии в Тобольской губернии пискулька добывался весной [7]. В северной лесостепи ежегодно наблюдали единичные косяки до 20-25 особей в пролетных стаях белолобого гуся в конце XX в. [8]. В Красную книгу России внесен по 2 категории, как вид, сокращающийся в численности. В Красную книгу Омской области (2015) вид внесен по 6 категории редкости, как вид, пребывание которого в пределах Омской области объясняется залетами. В Красном списке угрожаемых видов МСОП [9] имеет статус VU, как уязвимый, и поэтому рассматривается как вид, стоящий перед высоким риском исчезновения в дикой природе.

Краснозобая казарка *Rufibrenta ruficollis* (Pallas, 1769) редкий пролётный вид. В XIX столетии А.А. Морозов [10] писал, что краснозобые казарки редко встречались в гусиных стаях близ Омска. Пара этих казарок встречена нами с В.В. Якименко на озере Чебаклы Оконешниковского района (северная степь) 8 мая 2003 г. Близ урочища Больше Кундукуль Полтавского района пограничниками отмечено около 20 ее особей 13 мая 2019 года. На водоеме близ бывшего пос. Филоново Полтавского района (северная степь) вечером 16 мая 2019 года задержаны браконьеры с двумя добытыми здесь особями краснозобой казарки. В Красную книгу России внесен по 3 категории, как редкий вид, имеющий малую численность и распространенный на ограниченной территории. В Красную книгу Омской области (2015) вид внесен по 6 категории редкости, как вид, пребывание которого в пределах Омской области объясняется систематическими пролетами. В Красном списке угрожаемых видов

МСОП [9] имеет статус VU, как уязвимый, и поэтому рассматривается как вид, стоящий перед высоким риском исчезновения в дикой природе/

Серый гусь *Anser anser* (Linnaeus, 1758) гнездящийся перелётный и пролетный вид. В конце XIX столетия серый гусь гнезился по большим озерам близ Омска, сбиваясь к осени в большие стаи. В 1891 г. на озере Кошкуль близ Омска отмечено до 250 особей [11]. В окрестностях пос. Старо-Лузино Москаленского района 14 июня 1990 г. нами отмечено передвижение выводка из двух взрослых и шести гусят размером с чирка в сторону крупного и сильно заросшего осоково-тростникового озера. По данным И.В. Самсонова в окрестностях озера Тенис в северной лесостепи в гнездовой период серый гусь редок в тростниковых займищах озера Тенис и на слабосоленых озерах (0,2-0,5 особей/км²), а на озере Тенис обычен (4). Во второй половине лета на слабосоленых озерах обычен (5). В северной лесостепи в послегнездовой период держится на заросших озерах близ поселков, а с началом охоты становится осторожен и уходит в укрытия. В южной лесостепи серый гусь очень редок в гнездовой период (0,1) и чрезвычайно редок в послегнездовой (0,001). В северной лесостепи в эти периоды обычен (2 и 4). В среднем по южной лесостепи серый гусь очень редок. В среднем за лето редок в ряде удаленных от города местообитаний лесопольевых ландшафтов (0,2-0,4) и очень редок на надпойменных ивняково-осоковых болотах (0,05). В настоящий период в северной степи серый гусь обычен в гнездовой период (3) и многочислен в послегнездовой (17). Здесь же на островах озер нами найдены его послегнездовые скопления. Помеченный молодой гусь в Павлодарской области Казахстана вскоре добыт в Черлакском районе Омской области. В Красном списке угрожаемых видов МСОП [9] имеет статус LC, как вид, не вызывающий опасений.

Гуменник *Anser fabalis* (Latham, 1787) редкий пролетный вид Омской области. В конце XIX столетия гуменник на пролете встречался громадными стаями в южной полосе Тобольской губернии [7]. Во второй половине XX столетия его пролет у Омска наблюдали 17 апреля 1962 г. [12]. Проанализированное нами движение окольцованных гуменников по Омской области следующее: помеченный гусь в Нидерландах добыт на озере Шишкино Саргатского района Омской области. В Красном списке угрожаемых видов МСОП [9] имеет статус LC, как вид, не вызывающий опасений.

Белолобый гусь *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) многочисленный пролетный вид. В настоящий период в северной степи на пролете она многочисленна (28), как и в северной лесостепи. Во время весеннего пролета в северной степи Омской области (окрестности пос. Брезицк Одесского района) 13 мая 2019 года отмечены на агроценозах с разливами более 3000 белолобых гусей. В этот же день на озере Охотское Полтавского района в погранзоне РФ и РК нами учтено до 6000 особей этого гуся. Мигрирует в западном направлении (Нидерланды) и на восток до Таймырского автономного округа Красноярского края. В Красном списке угрожаемых видов МСОП [9] имеет статус LC, как вид, не вызывающий опасений.

Черная казарка *Branta bernicla* (Linnaeus, 1758) редкий залетный вид Омской области. Е.В. Путилова [13] отмечает эту казарку в Одесском районе Омской области, как вид, эпизодически встречающийся стаями от нескольких особей до нескольких десятков особей во время весеннего пролета на озере Боготурат (окрестности урочище Чугуево) в мае с 1985 по май 1995 годов, видимо, ошибочно определяя белолобого гуся, многочисленного на пролете в этой части Омской области, как черную казарку. В Красную книгу Омской области (2015) вид внесен по 6 категории, как вид, пребывание которого в пределах Омской области объясняется залетами. В Красном списке угрожаемых видов МСОП [9] имеет статус LC, как вид, не вызывающий опасений.

Библиографический список

1. Соловьев С.А. Птицы города Омска // Материалы 17-й Всесоюзной научной конференции. Биология. – Новосибирск, 1979. – С. 39–41.
2. Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. – Новосибирск: наука, 2005. – 296с.
3. Соловьев С.А. Птицы Тоболо-Иртышской лесостепи и степи: Западная Сибирь и Северный Казахстан [В 2 т.]. Т.1: Пространственная структура и организация населения – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 294 с.
4. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
5. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. - 1962. - Т. 109. Вып. 1. - С. 3-182.
6. Паллас П.С. Путешествие по разным местам Российского государства. – СПб., 1786. – Кн. 2. – Ч. 2. – 571 с.
7. Словцов И.Я. Позвоночные Тюменского округа и их распространение в Тобольской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской Империи. Отделение Зоологии. Изд-ние МОИП. – М., 1892. – Вып. 1. – С. 187–264.
8. Якименко В.В. Материалы к распространению птиц в Омской области // Материалы к распространению птиц на Урале, в Предуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург, 1998. – С. 192–221.
9. МСОП 2019. Красный список угрожаемых видов МСОП. Версия 2019-1. <https://www.iucnredlist.org>
10. Морозов А.А. Список птиц Акмолинской области и прилегающих местностей Тобольской и Томской губерний // Записки Зап. Сиб. РГО кн. 24. - Омск: 1898. - С. 1-20.

11. Сотников П.И. Краткий орнитологический очерк окрестностей Омска. // Природа и охота. № 5. 1892. - С. 28-57.
12. Гынгазов А.М., Миловидов С.П. Орнитофауна Западно-Сибирской равнины. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1977. – 350 с.
13. Путилова Е.В. Редкие виды орнитофауны степной зоны Омского Прииртышья // Омская биологическая школа. Ежегодник. Вып. 6. Омск : Изд-во ОмГПУ, 2010. С. 46-69.

Bibliograficheskij spisok

- 1.Solov'ev S.A. Pticy goroda Omska // Materialy 17-j Vsesoyuznoj nauchnoj konferencii. Biologiya. – Novosibirsk, 1979. – S. 39–41.
- 2.Solov'ev S.A. Pticy Omska i ego okrestnostej. – Novosibirsk: nauka, 2005. – 296s.
- 3.Solov'ev S.A. Pticy Tobolo-Irtyshskoj lesostepi i stepi: Zapadnaya Sibir' i Severnyj Kazahstan [V 2 t.]. T.1: Prostranstvennaya struktura i organizaciya naseleniya – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. 294 s.
- 4.Ravkin YU.S, Livanov S.G. Faktornaya zoogeografiya: principy, metody i teoreticheskie predstavleniya. Novosibirsk: Nauka, 2008. 205 s.
- 5.Kuzyakin A.P. Zoogeografiya SSSR // Uchen. zap. Mosk. obl. ped. in-ta im. N.K. Krupskoj. - 1962. - T. 109. Vyp. 1. - S. 3-182.
- 6.Pallas P.S. Puteshestvie po raznym mestam Rossijskogo gosudarstva. – SPb., 1786. – Kn. 2. – CH. 2. – 571 s.
- 7.Slovcov I.YA. Pozvonochnye Tyumenskogo okruga i ih rasprostranenie v Tobol'skoj gubernii // Materialy k poznaniyu fauny i flory Rossijskoj Imperii. Otdelenie Zoologii. Izd-nie MOIP. – M., 1892. – Vyp. 1. – S. 187–264.
- 8.YAkimenko V.V. Materialy k rasprostraneniyu ptic v Omskoj oblasti // Materialy k rasprostraneniyu ptic na Urale, v Predural'e i Zapadnoj Sibiri. – Ekaterinburg, 1998. – S. 192–221.
- 9.MSOP 2019. Krasnyj spisok ugrozhaemyh vidov MSOP. Versiya 2019-1. <https://www.iucnredlist.org>
10. Morozov A.A. Spisok ptic Akmolinskoj oblasti i prilegayushchih mestnostej Tobol'skoj i Tomskoj gubernij // Zapiski Zap. Sib. RGO kn. 24. - Omsk: 1898. - S. 1-20.
11. Sotnikov P.I. Kratkij ornitologicheskij ocherk okrestnostej Omska. // Priroda i ohota. № 5. 1892. - S. 28-57.
12. Gyngazov A.M., Milovidov S.P. Ornitofauna Zapadno-Sibirskoj ravliny. – Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1977. – 350 s.
13. Putilova E.V. Redkie vidy ornitofauny stepnoj zony Omskogo Priirtysh'ya // Omskaya biologicheskaya shkola. Ezhegodnik. Vyp. 6. Omsk : Izd-vo OmGPU, 2010. S. 46-69.

УДК 598.2

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10039

MIGRATION OF SOME CENTRAL ASIATIC BIRD SPECIES

Michael Stubbe¹, Annegret Stubbe¹, Davaa Lkhagvasuren²

¹*Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Halle, Germany, annegret.stubbe@zoologie.uni-halle.de*

²*National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia, lkhagvasuren@num.edu.mn*

Keywords: migration, winter, birds, Central Asia, Mongolia, *Anthropoides virgo*, *Ardea cinerea*, *Phalacrocorax carbo*, *Aegypius monachus*, *Circaetus gallicus*, *Milvus migrans*.

Since a lot of years the Mongolian-German Biological Expeditions have ringed various bird species in Mongolia for investigations of migration and hibernating areas. Especially various raptor species as well as Demoiselle Cranes *Anthropoides virgo*, Gray Herons *Ardea cinerea*, Cormorants *Phalacrocorax carbo* and others were ringed and marked with wing tags. First results are recorded for *Aegypius monachus*, *Circaetus gallicus*, *Milvus migrans* and *Anthropoides virgo*. Especially young Cinereus Vultures *Aegypius monachus*, but not only juvenils, are hibernating in South Korea. In 2004 the Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* was found first time as breeding bird for Mongolia. Since that time about 20 young birds were ringed. Two recoveries came from the wintering area in India and Myanmar. Also two records we have for hibernating Black Kites *Milvus migrans* from India and nine recoveries of *Anthropoides virgo* are coming from India or Pakistan. Wing tags and colour plastic rings beside normal metal rings are important for increase of recoveries.

Bibliographic list

1. Stubbe, A.; Stubbe, M.; Batsajchan, N.; Lchagvasuren, D. (2016): Migration mongolischer Jungfernkraniche *Anthropoides virgo* (L., 1758). – Erforsch. biol. Ress. Mongolei 13: 287-296.
2. Stubbe, M.; Stubbe, A.; Batsajchan, N. et al. (2010): Brutareale und Brutbiologie der Greifvogelarten der Mongolei. – Erforsch. biol. Ress. Mongolei 11: 23-175.

СЕКЦИЯ 4. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ. РАЗНООБРАЗИЕ ЛАНДШАФТОВ И ЭКОСИСТЕМ

УДК 502

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10040

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Биче-оол Татьяна Николаевна, Монгуш Анна Антоновна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, bitaty@yandex.ru

Внимание в статье уделено актуальности экологического туризма на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Республики Тыва и территориальному размещению по муниципальным районам (кожуунам) республики. В целом природные условия Республики Тыва благоприятны для развития экологического туризма, при условии разрешения и управления существующих проблем антропогенного воздействия.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, устойчивое развитие, Республика Тыва, муниципальный район, экологический туризм.

NATURE TOURISM THE DEVELOPMENT AND SPATIAL DISTRIBUTION SPNT OF REPUBLIC TYVA

Tatyana N. Biche-ool, Anna A. Mongush

Tuvan state University, Kyzyl, Russia

Attention is paid to the relevance of ecological tourism in specially protected natural areas (SPNA) of the Republic of Tuva and territorial location in municipal districts of the Republic. In General, the natural conditions of the Republic of Tuva are favorable for the development of ecological tourism, provided that the existing problems of anthropogenic impact are resolved.

Keywords: specially protected natural areas, Sustainable development, the Republic of Tuva, municipal district, nature tourism.

В настоящее время в Российской Федерации (РФ), в том числе в Республике Тыва (РТ) экологический туризм является наиболее перспективным направлением, который согласуется с государственной стратегией устойчивого развития страны, где национальное использование природных ресурсов, в том числе и в рекреационных целях, представляет собой важнейшую социальную, экономическую и экологическую задачу [1], с щадящим отношением к региональным природным ресурсам и пропагандой идеи охраны природы среди населения.

Учитывая эколого-системный подход устойчивого развития, Республика Тыва как горная территория, где горы составляют до 80 % [2], с низкой плотностью населения (1,8 ч/км²), с высокой долей сохранности естественных ландшафтов, с высоким видовым биоразнообразием флоры и фауны [3], богатой этнической культурой весьма перспективна для привлечения категории туристов, которые путешествуют к относительно ненарушенным или незагрязненным территориям с присущими им специфичными объектами восхищения, изучения, наслаждения.

Сложившаяся система российских особо охраняемых природных территорий (ООПТ) имеет существенные преимущества для развития экологического туризма, т.к. они расположены в местах с уникальными и разнообразными ландшафтами.

По состоянию на 31 января 2019 г. сеть особо охраняемых природных территорий Республики Тыва насчитывает 32 ООПТ федерального и регионального значения. В ее состав входят 2 заповедника, в т.ч 1 биосферный, 1 природный парк, 14 государственных природных заказника и 15 памятников природы регионального значения. Общая площадь ООПТ РТ составляет 1977,2 тыс. га или 11,6 % площади республики, в том числе ООПТ регионального значения – 1320,1 тыс. га или 7,75 % общей площади республики.

В Республике Тыва многие ООПТ расположены в горных районах: 5 кластеров из 9 Убсунурского биосферного заповедника, кластеры природного парка, почти все заказники с преимущественным распространением следующих природных ландшафтов: гольцовые и подгольцовые южно-сибирские; горнотаежные и подтаежные южносибирские; гольцовые, подгольцовые, степные центрально-азиатские; лесостепные; пойменные горно-долинные и другие [4]. 10 из 15 памятников природы также расположены в горных районах республики.

По данным государственных учреждений управления ООПТ РТ их виды распределены следующим образом: наибольшую площадь занимают заказники (35,1 %), далее заповедники (33,1 %), затем природный парк (31 %) и наименьшую долю занимают памятники природы (около 1 %).

Территориальное размещение ООПТ РТ неравномерно. Анализ территориального размещения ООПТ по муниципальным районам (кожуунам) показал, что наибольшие площади ООПТ расположены в Бай-Тайгинском, Каа-Хемском, Чаа-Хольском кожуунах, наименьшие – в Овюрском, Тере-Хольском кожуунах.

Бай-Тайгинский, Каа-Хемский, Пий-Хемский кожууны отличились разнообразием ООПТ. В 10-ти из всех 17 кожуунов расположены по одной разновидности ООПТ,

Участки заповедников и природного парка в основном размещены по периферии, ближе к границам, а заказники и памятники природы – в центральной наиболее доступной части республики.

В перспективе в Республике Тыва планируется расширить площади ООПТ регионального значения на 112,9 тыс. га. Существующие территории увеличатся за счет заказников «Буура» на 54,8 тыс. га в центральной части республики, «Саглы» на 36,5 тыс. га, «Ак-Хайыракан» на 21,6 тыс. га в южных частях. Заказники планируются создать с целью сохранения места обитания редких и исчезающих видов животных и птиц, занесенных в Красную книгу России. Заказник «Буура» создается с целью сохранения снежного барса, заказник «Саглы» – тарбагана (монгольского сурка), заказник «Ак-Хайыракан» – мест гнездования восточно-сибирского подвида дрофы.

На ООПТ РТ как и на всей территории РФ существуют проблемы развития экологического туризма [1]:

1. Отсутствие расчета пропускной способности;
2. Низкой комфортности или полного отсутствия инфраструктуры;
3. Полного отсутствия или ограниченной информации о возможностях экологического туризма на ООПТ;
4. Не соответствие туристского продукта стандартам международного туристского рынка и направления на очень узкий круг людей, и как следствие не возможности иметь достаточный доход;
5. Недостаточный опыт и знания ведения коммерческой деятельности сотрудниками российских ООПТ, необходимые для успешной организации туризма;
6. Недостаточное применение маркетинговых рычагов продвижения туристского продукта.

Проблемы развития экологического туризма на территориях ООПТ РТ влекут следующие негативные факторы антропогенного воздействия: лесные пожары; в часто посещаемых местах уменьшение биоразнообразия; загрязнение, при котором появляются привнесенные виды водной растительности, увеличивается биологическая продуктивность, изменяется состав и объем фитопланктона, меняется химический состав воды и физические параметры водных объектов, а также помутнение воды [5], особенно на водных объектах и на ООПТ расположенных в центральной более доступной части республики.

Исходя из вышесказанного, следует сделать вывод. Анализ территориального размещения различных ООПТ по муниципальным районам (кожуунам) показал, что Бай-Тайгинский, Каа-Хемский, Чаа-Хольский, Кызыльский кожууны в наибольшей степени обеспечены ресурсами ООПТ. Их функционирование не только способствует сохранению биологического разнообразия территорий, но и социально-экономическому развитию кожуунов через развитие экологического туризма, которое может играть важную роль в решении экономических и социальных проблем РТ, обеспечивая рост занятости экономически активного населения и повышения благосостояния.

В современных социально-экономических условиях в РТ природные условия открывают широкие возможности для развития экологического туризма и привлечения инвестиций, при условии разрешения существующих проблем. ООПТ, включая в спектр осуществляемых ими видов деятельности – организацию экологических туров берут на себя ответственность за их проведение и должны обеспечивать их безопасность и для природных объектов, посещаемых туристами, и для самих туристов, участвующих в данных маршрутах.

Библиографический список

1. Крюкова О.В., Печорина О.К. Развитие экологического туризма на особо охраняемых природных территориях России // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=12029> (дата обращения: 20.06.2019).
2. Кушев С.Л. Рельеф // Природные условия Тувинской Автономной области. Труды комплексной экспедиции. Вып. 3. М.: АН СССР. 1957. 277 с.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2017 году [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/550165018> (дата обращения: 10.01.2019).
4. Калихман Т.П., Богданов В.Н., Огородникова Л.Ю. Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа. Атлас. Иркутск: Изд-во «Оттиск». 2012. С. 332-350.
5. Аракчаа Л.К., Курбатская С.С. Реки и озера Тувы. Экологические проблемы. Кызыл: Изд-во ТувГУ. 2015. 158 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Kryukova O.V., Pechorina O.K. Razvitie ekologicheskogo turizma na osobo ohranyaemykh prirodnkh territoriyah Rossii // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2014. – № 2.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=12029> (data obrashcheniya: 20.06.2019).
2. Kushev S.L. Rel'ef // *Prirodnye usloviya Tuvinskoj Avtonomnoj oblasti. Trudy kompleksnoj ekspedicii*. Vyp. 3. M.: AN SSSR. 1957. 277 s.
3. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Respubliki Tyva v 2017 godu [Elektronnyj resurs] <http://docs.cntd.ru/document/550165018> (data obrashcheniya: 10.01.2019).
4. Kalihman T.P., Bogdanov V.N., Ogorodnikova L.YU. Osobo ohranyaemye prirodnye territorii Sibirskogo federal'nogo okruga. Atlas. Irkutsk: Izd-vo «Ottisk». 2012. С. 332-350.
5. Arakchaa L.K., Kurbatskaya S.S. Reki i ozera Tuvy. Ekologicheskie problemy. Kyzyl: Izd-vo TuvGU. 2015. 158 s.

УДК 574

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10041

ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЛАНИРУЕМОГО В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ ЗАКАЗНИКА «ОЗЁРА КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ»

Злотникова Тамара Викторовна, Гельд Татьяна Александровна

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова,

г. Абакан, Россия, tamara.zlotnikova@mail.ru, t.geld@mail.ru

В урочище «Сорокаозёрки» Койбальской степи Южно-Минусинского бассейна планируется создать региональный заказник «Озёра Койбальской степи». Редкие птицы, внесенные в Красную книгу Российской Федерации, Республики Хакасия, а также экономически ценные виды водоплавающих гнездятся, зимуют и образуют скопления в период миграции. Создание заказника позволит укрепить экологический каркас территории и сохранить часть водоёмов уникального урочища, являющегося участком миграционного пути перелётных птиц.

Ключевые слова: урочище Сорокаозёрки, государственный природный заказник, озёра Койбальской степи, птицы Красной книги Республики Хакасия.

EVALUATION OF THE NATURAL POTENTIAL OF THE RESERVE «THE KOIBAL STEPPE LAKES» PLANNED IN THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

Tamara V. Zlotnikova, Tatyana A. Geld

Katanov Khakass State University, Abakan, Russia

A regional reserve "The lakes of Koibal steppe" is planned to create in the tract "Sorokaozyorki" of Koibal steppe of the South-Minusinsk basin. The birds of the Endangered list of the Russian Federation, the Republic of Khakassia as well as economically valuable species of waterfowl nest, winter and form clusters in the period of migration. The creation of the reserve will enable to strengthen the ecological framework of the territory and preserve a part of the reservoirs of the unique tract, which is subject to a technogenic stress.

Keywords: Sorokaozerki tract, state nature reserve, lakes of the Koibal steppe, birds of the Red Book of the Republic of Khakassia.

В Постановление Правительства Республики Хакасия от 14.10.2009 № 444 «Об утверждении схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Республики Хакасия на период до 2020 года» 22 января 2018 года внесено изменение, согласно которому в республике планируется организация новой ООПТ регионального значения – Государственный природный заказник «Озёра Койбальской степи» [1].

Обязательства по финансовой поддержке создания и функционирования заказника приняла на себя компания ООО «Востсибуголь-Хакасия». Обязательства приняты в рамках выполнения трёхсторонних соглашений о сотрудничестве в области сохранения биоразнообразия между Компанией, Проектом ПРООН/ГЭФ – Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» и Государственным комитетом по охране объектов животного мира и окружающей среды Республики Хакасия.

Территория, планируемая под создание Государственного природного заказника – это южная часть урочища Сорокаозёрки, расположенного в Койбальской степи Южно-Минусинской котловины.

Авторы входили в состав рабочей группы по проведению комплексного экологического обследования участка территории. Информация о природных объектах основана на натурных исследованиях исполнителей (2014, 2016-2018 гг.), актуальных опубликованных и фондовых материалах.

Урочище Сорокаозёрки расположено в Сорокаозёрной равнинно-солончаково-песчаной степи. Это древняя речная долина Енисея. В результате миграции русла возникли галечниковые валы, в результате ветровой деятельности – песчаные дюны. Дюны и уплощённые возвышенные участки заняты различными вариантами степной растительности. В небольших замкнутых котловинках сформированы озёра при-

родно-антропогенного происхождения, связанные между собой протоками и каналами оросительной системы.

Плоский рельеф долины, в сочетании с высоким уровнем грунтовых вод, способствует заболачиванию. Мелководные участки озёр, берега каналов, низины, периодически подтапливаемые за счёт грунтовых вод и осадков, зарастают гидрофитами.

Кроме того, высокое залегание грунтовых вод и глинистый состав грунтов на слабо дренируемой площади в условиях жаркого сухого лета способствует развитию процессов засоления, проявляющегося отдельными пятнами.

Описанные естественные процессы, несмотря на небольшую площадь территории и небольшой перепад высот, способствовали формированию на ней пёстрого ландшафта.

Урочище Сорокаозёрки – территория с высоким уровнем антропогенной нагрузки. Воздействие на его экосистемы оказывают населённые пункты, сеть дорог, сельскохозяйственное производство, объекты металлургической промышленности (Саянский и Хакасский алюминиевые заводы), мощно развивающаяся угледобыча (Бейское каменноугольное месторождение).

В то же время урочища Койбальской степи – Сорокаозёрки и Трёхозёрки под общим названием «Озера Койбальской степи» включены в Перспективный список международной конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсар, Иран, 1971). Оба урочища признаны ключевыми орнитологическими территориями международного значения [2].

Общая площадь особо охраняемых территорий регионального значения в Хакасии составляет 381307 га или 6,19% от площади всей республики [3].

Планируемая ООПТ, около 1250 га, существенно не увеличит площадь особо охраняемых территорий республики, но это не умаляет её вклад в сохранение природных объектов.

Четыре из пяти существующих зоологических заказников Хакасии находятся не в степном растительном поясе республики (высокогорный, горно-таёжный и лесостепной). В то же время степи Хакасии на сегодняшний день в большей степени деградированы по сравнению с другими природными комплексами. Занимая площадь около 15 тыс. км², т.е. более 30% площади республики, на 80% степи полностью видоизменены. В этой связи необходимо вводить охранный режим для «горячих» с точки зрения биологического разнообразия территорий.

Оценка разнообразия планируемой под создание ООПТ территории по основным типам растительности показала, что луга занимают примерно 48%, степи – 23%, болота – 20%, водоёмы – около 10% площади. Антропогенными включениями ландшафта являются каналы оросительной системы, суммарной протяжённостью около 5 километров, сопутствующие каналам сооружения.

Урочище Сорокаозёрки признано водно-болотным угодьем международного значения в первую очередь потому, что здесь останавливаются в период миграций и гнездятся многие виды птиц. Среди них есть виды, занесённые в Красные книги Республики Хакасия, Красноярского края и Российской Федерации. Часть из них занесена в Красный список МСОП-96. Есть виды, находящиеся на краю ареала.

Анализ списка птиц территории ООПТ показал, что 17 видов включены в Красную книгу РФ [4]. Для двух из них отмечены единичные встречи: *Platalea leucorodia* и *Ciconia nigra*. Эти виды не могут здесь пребывать регулярно.

Три вида птиц Красной книги РФ встречаются на пролёте: *Cygnopsis cygnoides*, *Cygnus bewickii*, *Limnodromus semipalmatus*. Хорошие кормовые и защитные условия озёр способствуют остановке пролётных видов. Введение особого режима позволит усилить связь данных видов с заказником.

Семь видов птиц Красной книги РФ встречаются летом, но их гнездование не доказано: *Larus ichthyæetus*, *Aquila chrysaetos*, *Circus macrourus*, *Buteo rufinus*, *Aquila rapax*, *Recurvirostra avosetta*, *Haematopus ostralegus*. Пребывание этих видов связано с существованием богатой трофической базы: рыбы (чайки), большого количества птиц и млекопитающих (хищные виды), мелких беспозвоночных на мелководьях (кулики).

Два вида птиц Красной книги РФ регулярно пребывают в зимний период: *Lanius excubitor* и *Falco rusticolus*. Данные виды зимуют в степях Минусинской котловины, режим ООПТ будет этому способствовать.

Три вида птиц Красной книги РФ гнездятся в границах ООПТ: *Falco peregrinus*, *Numenius arquata*, *Anthropoides virgo*. Для этих видов имеются подходящие гнездовые и кормовые станции. С учётом снижения беспокойства со стороны человека, число их на гнездовании может увеличиться.

Crex crex, *Vanellus vanellus*, *Fulica atra*, *Netta rufina*, *Tringa erythropus*, и *Tadorna ferruginea* – виды птиц, включённые в приложение к Красной книге Республики Хакасия [5]. Первые три из них гнездятся по берегам и акватории озёр.

Из птиц, включённых в основную часть Красной книги Республики Хакасия, два, вероятно, могут быть встречены случайно – *Phoenicopterus roseus* и *Buteo hemilasius*. Остальные пребывают в урочище Сорокаозёрки, в том числе на рассматриваемой территории, регулярно. На пролёте здесь останавливаются: *Anser anser*, *Anser fabalis*, *Cygnus cygnus*, *Anas falcata*, *Tringa erythropus*, *Calidris ruficollis*, *Calidris subminuta*, *Calidris alba*, *Limicola falcinellus*, *Limosa limosa*, *Larus minutus*.

Гнездятся: *Botaurus stellaris*, *Podiceps auritus*, *Podiceps cristatus*, *Rallus aquaticus*, *Porzana pusilla*, *Charadrius alexandrinus*, *Alcedo atthis*, *Emberiza aureola*, *Panurus biarmicus*. Последний вид также зимует в Хакасии.

Все водоплавающие и околоводные птицы являются перелётными. Наиболее высокая их концентрация наблюдается в миграционный период (апрель-начало мая и сентябрь-начало октября). Озёра урочища имеют богатую кормовую базу для утиных и куликов (фито- и зоопланктон), поэтому в отдельные дни на озёрах можно наблюдать по несколько сотен птиц.

Скопления в гнездовой период образуют ряд видов чаек (*Larus ridibundus*, *Larus canus*), *Sterna hirundo*, *Podiceps cristatus*, утки (*Anas clypeata*, *Anas platyrhynchos* и др.), *Fulica atra*, кулики (*Vanellus vanellus*, *Gallinago gallinago* и др.). Эти виды гнездятся в проектируемых границах ООПТ, их численность в местах гнездований всегда высока.

Организация заказника с целью «сохранения мест скопления птиц водно-болотного комплекса» позволит укрепить экологический каркас территории и сохранить часть водоёмов уникального урочища, являющегося участком континентального миграционного пути перелётных птиц.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Республики Хакасия от 14.10.2009 № 444 «Об утверждении схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Республики Хакасия на период до 2020 года (с изменениями от 22 января 2018 года). – URL: Справ.-правовая система «КонсультантПлюс»/(дата обращения 01.04.2019).
2. Ключевые орнитологические территории. – URL: <http://www.birdlife/> (дата обращения 01.04.2019).
3. ГКУ РХ «Дирекция ООПТ Хакасии» <http://direkcia19.ru/regional-pa/> (дата обращения 01.04.2019).
4. Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: Изд-во АСТ Астрель, 2001. – 860 с.
5. Красная книга Республики Хакасия. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных: 2-е изд., перераб. и доп. / А. П. Савченко, А. А. Баранов, В. И. Емельянов [и др.]. – Красноярск-Абакан: СФУ, 2014. – 354 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Hakasiya ot 14.10.2009 № 444 «Ob utverzhdenii skhemy razvitiya i razmeshcheniya osobo ohranyaemykh prirodnykh territorij Respubliki Hakasiya na period do 2020 goda (s izmeneniyami ot 22 yanvarya 2018 goda). – URL: Sprav.-pravovaya sistema «KonsultantPlyus»/(data obrashcheniya 01.04.2019).
2. Klyuchevye ornitologicheskie territorii. – URL: <http://www.birdlife/> (data obrashcheniya 01.04.2019).
3. GКУ RH «Direkciya OOPT Hakasii» <http://direkcia19.ru/regional-pa/> (data obrashcheniya 01.04.2019).
4. Krasnaya kniga Rossijskoj Federacii (zhivotnye). – M.: Izd-vo AST Astrel', 2001. – 860 s.
5. Krasnaya kniga Respubliki Hakasiya. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnyh: 2-e izd., pererab. i dop. / A. P. Savchenko, A. A. Baranov, V. I. Emel'yanov [i dr.]. – Krasnoyarsk-Abakan: SFU, 2014. – 354 s.

УДК 502.45

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10042

ПЛОЩАДНАЯ И КАТЕГОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ООПТ ЮГА СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИК ТЫВА И ХАКАСИЯ

Ховалыг Алдынай Олеговна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, aldyn@mail.ru

В работе представлена площадная и категориальная структура особо охраняемых природных территорий (ООПТ) юга Сибири. Показано, что ООПТ делятся на 4 категории: заповедники, заказники, природные парки и памятники природы. Анализ площадной структуры показал, что в совокупности ООПТ занимают около 10% всей территории Тувы и Хакасии в общем. При этом, наибольшая доля приходится на государственные природные заказники и занимают больше половины охраняемых территорий.

Ключевые слова: ООПТ, Тыва, Хакасия, структура ООПТ, категории ООПТ.

SPATIAL AND CATEGORIAL STRUCTURE OF SPNA SOUTH SIBERIA BY THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF TYVA AND SKHAKASIA

Aldynay O. Khovalyg

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The paper presents the areal and categorical structure of specially protected natural areas (SPNA) in the south of Siberia. It is shown that protected areas are divided into 4 categories: nature reserves, nature partial reserve, nature parks and natural monuments. An analysis of the area structure showed that in the aggregate, protected areas occupy about 10% of the entire territory of

Tuva and Khakassia in total. At the same time, the largest share falls on state nature partial reserve and occupy more than half of the territory.

Keywords: Protected areas, Tyva, Khakassia, structure of protected areas, categories of protected areas

В эпоху глобальных антропогенных воздействий на природные экосистемы проблема сохранения биологического разнообразия на нашей планете становится актуальной задачей [1,2]. При этом, поддержание исторически сложившихся круговоротов вещества и энергии возможно только на территориях, с полным отсутствием или минимально затронутым человеческой деятельностью – на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Таким образом, ООПТ неразрывно связаны с сохранением, поддержанием, изучением и восстановлением эталонных, мало нарушенных участков суши и акватории.

Юг Сибири входит в состав уникального Алтае-Саянского экорегиона в Центре Азии [3]. Богатое биологическое и ландшафтное разнообразие предопределило наличие в них ООПТ, включающих в себя не только федерального и регионального, но и территории мирового значения.

Республики Тыва и Хакасия являются одним из ключевых регионов в решении задач устойчивого развития трансграничной территории Юга Сибири, важнейшие из которых – рациональное использование рекреационного потенциала охраняемых территорий и сохранение биоразнообразия.

В настоящее время, в регионах юга Сибири (Тыве и Хакасии) расположены 46 ООПТ (33 и 13 соответственно) общей площадью примерно 2,3 млн га (около 10% от площади исследуемой территории). Структура особо охраняемых природных территорий по категориям представлена 4 видами: заповедниками, заказниками, памятниками природы и природными парками (табл. 1).

Таблица 1. Структура ООПТ Юга Сибири (на примере Тывы и Хакасии)

№ п/п	Категории ООПТ	Количество ООПТ		Площадь, га	
		Тыва	Хакасия	Тыва	Хакасия
1	Государственные природные заповедники	2	1	623588,0	267978,9
2	Государственные природные заказники	15	6	719165,0	467371,0
3	Памятники природы	15	5	30680,0	5312,0
4	Природные парки	1	1	23298,0	162638,5
	Итого	33	13	1 396 731	903 300,4

Данные таблицы показывают в целом относительное структурное различие ООПТ двух регионов. Так, по количеству абсолютной площади ООПТ лидирует Тыва (превышение составляет почти 1,5 раза). Вместе с тем, охраняемые территории занимают следующие доли в общей структуре землепользования регионов: примерно 8,2 % в Тыве и 14,59 % в Хакасии. Такое обратное соотношение объясняется относительно небольшой площадью территории Республики Хакасии в сравнении с Тувой.

Ниже, на рисунке 1 представлена соотношение площадей ООПТ Юга Сибири по категориям.



Рис. 1. Соотношение площадей ООПТ различных категорий Юга Сибири (Тыва – слева, Хакасия – справа)

Как видно из рисунка 1, в совокупной площади охраняемых территорий двух регионов преобладают государственные природные заказники и в общем занимают 51,6%. На долю государственных природных заповедников в целом приходится 38,8% территории. Остальная часть общей площади ООПТ обеих регионов делится между природными парками и памятниками природы (8,1% и 1,6% соответственно). То есть, территории памятников природы очень незначительны.

Таким образом, анализ общей площадной структуры сети ООПТ юга Сибири показывает их репрезентативность и в целом формирует относительный необходимый природно-экологический каркас, способный обеспечить сохранение биоразнообразия и устойчивого развития территории. Наряду с несомненными заслугами и достоинствами сети ООПТ, не нужно забывать об очевидных проблемах, связанных с пространственной организацией и бедностью инфраструктуры.

Работа выполнена при поддержке НИР по заказу ХГУ им. Н.Ф. Катанова, договор № 302-У.

Библиографический список

1. Присяжная А.А., Чернова О.В., Снакин В.В. Развитие системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) — основа сохранения биологического разнообразия природных комплексов // Альманах Пространство и время: электронное научное издание. — 2016. — Т. 11. — Вып. 1.
2. Оптимизация структуры земельного фонда и развитие сети ООПТ в степной зоне России / Под научной ред. академика РАН А.А. Чибилёва. — Оренбург: ИС УрО РАН, 2016. — 212 с.
3. Стишов М.С., Дадли Н. Охраняемые природные территории Российской Федерации и их категории. Москва, Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018 г. 248 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Prisyazhnaya A.A., Chernova O.V., Snakin V.V. Razvitie sistemy osobo ohranyaemykh prirodnih territorij (OOPT) — osnova sohraneniya biologicheskogo raznoobraziya prirodnih kompleksov // Al'manah Prostranstvo i vremya: elektronnoe nauchnoe izdanie. — 2016. — T. 11. — Vyp. 1.
2. Optimizaciya struktury zemel'nogo fonda i razvitie seti OOPT v stepnoj zone Rossii / Pod nauchnoj red. akademika RAN A.A. Chibilyova. — Orenburg: IS UrO RAN, 2016. — 212 s.
3. Stishov M.S., Dadli N. Ohranyaemye prirodnye territorii Rossijskoj Federacii i ih kategorii. Moskva, Vsemirnyj fond dikoj prirody (WWF), 2018 g. 248 s.

УДК 574.23

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10043

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОСТТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Шишкин Александр Сергеевич

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Россия, shishikin@ksc.krasn.ru

Обсуждается проблема оценки биоразнообразия посттехногенных территорий. На примере выбросов поллютантов, добычи золота, угля, нефти и заготовки древесины показано сукцессионное и биотопическое изменение биоразнообразия и ландшафтной структуры. Доказывается необходимость оценки техногенного воздействия за весь период восстановления (стабилизации) экосистемы.

Ключевые слова: биоразнообразие, посттехногенные территории, сукцессии, структура ландшафта.

BIODIVERSITY OF POSTTECHNOGENIC TERRITORIES

Alexander S. Shishikin

Sukachev Institute of Forest SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

The problem of biodiversity assessment at post-technogenic sites is discussed. The biotopic change of biodiversity and landscape structure under the influence of pollutant emissions, gold mining, coal, oil and timber harvesting is shown in the paper. The necessity of the technogenic impact assessing over the entire succession period of restoration (stabilization) of the ecosystem is asserted.

Keywords: biodiversity, post-technogenic sites, successions, landscape structure.

Биологическое разнообразие может рассматриваться на нескольких уровнях организации жизни: молекулярном, генетическом, клеточном, таксономическом, экологическом, ценотическом, экосистемном и других. Традиционно рассматривается наиболее простое и доступное для определения видовое разнообразие, которое и принимается за оценку последствий техногенного воздействия на природную среду. При этом полностью игнорируются первичные техногенные сукцессии, в результате которых происходит закономерная смена видового состава в зависимости от прохождения стадий формирования техногенных экосистем. В основе оценки воздействия посттехногенных территорий на окружающий ландшафт должно учитываться два направления: структурные изменения ландшафта с формированием уникальных местообитаний на нарушенных землях и направления первичных сукцессии. Оба этих явления способствуют повышению биоразнообразия (при нарушениях ме-

нее 10% территории), появлению новых видов и проявлению адаптивных способностей аборигенных, которые не могли проявиться в других условиях. На примере различных форм нарушений в разных географических условиях показано изменение биологического разнообразия.

Норильский промрайон. Расположен в зоне вечной мерзлоты, которая и определяет тундровый ландшафтный облик. Выбросы металлургического производства, в которых содержится сернистый ангидрит, приводят к гибели аборигенный напочвенный покров, представленный мхами и лишайниками. В результате их консервирующее свойство мерзлоты утрачивается, грунт оттаивает и формируется травянистый покров устойчивый к выбросам и биологически более продуктивный [1]. Этот процесс регулируется мортмассой из погибшего напочвенного покрова, который также выполняет теплоизоляционные свойства. Его удаление способствует быстрому прохождению первичной сукцессии и формированию техногенной (травянистой) растительности, уникальной для окружающего ландшафта. Естественно, что в зоне высокой концентрации выбросов формируется техногенную пустошь, но радиус ее распространения не превышает 10 км от источника.

Нефтедобыча в Западной Сибири. Лимитирующим фактором в этой заболоченной географической стране является дренирование грунтов. При отсутствии химического загрязнения любое механическое нарушение способствующие понижению уровня грунтовых вод и действует благоприятно на развитие растительности. В Институте леса на этом принципе разработан способ (патент) рекультивации шламовых амбаров, остающихся на буровых площадках. Фоновая растительность представлена насаждениями сосны лишайниковой IV бонитета, различными болотами и промерзающими озерами различного размера не имеющими осокового берега. Техногенные леса, возникающие на магистральных продуктопроводах отличаются высокой продуктивностью, как и озера достигающие глубины 5-7 м на месте гидронамывных карьеров с комплексом макрофитов и продуктивного ихтиоценоза.

Рудная и гидромеханическая добыча золота. Проводится в верховьях рек с образованием прудов-отстойников, прокладкой искусственного русла и горноотводной канавы. Долинный сложный комплекс меняется на контрастный лесо-озерный. При этом отвалы промытого грунта зарастают светлехвойными породами, для которых условия произрастания на склонах не пригодны для произрастания. В результате образуются интразональные типы растительности. На крупнобульжных отвалах при низкой сомкнутости крон древостоя произрастает большой набор мхов и лишайников, высокой продуктивности достигают мицелии грибов-симбионтов светлехвойных пород (сосны, лиственницы). В разнообразие окружающего ландшафта добавляются макрофиты проточных водоемов-отстойников различной глубины.

Карьерная добыча угля. Располагаясь в лесостепных и степных районах горные отвалы карьеров нарушают естественный рельеф и способствуют произрастанию древесной растительности, даже в условиях сухой степи (Чаданский разрез). При этом восстановить почвенное плодородие (несмотря на нанесение плодородного слоя почвы) до зональной нормы соответствующей пахотным землям не удастся даже через 35-40 лет. Отвалы горных пород не обладающие токсичностью создают уникальные условия прохождения первичных сукцессий. Они способствуют произрастанию редких растений и обитанию малочисленных животных [2]. На отвалах исключается пастбищная нагрузка, поэтому формирование растительности происходит естественным путем, что имеет большое значение при фундаментальном изучении первичных сукцессий. Отвалы обладает высокой биологической продуктивностью пищевых, лекарственных, кормовых ресурсов, а также перспективны для плантационного выращивания древесных пород [3].

Заготовка древесины. Производится без нарушения почвенного горизонта, поэтому правильная рубка спелого леса соответствует естественным процессам смены генерации лесообразующих пород по правилам вторичных сукцессий. На лесосеке получают распространения растения открытых биотопов, при этом видовой состав практически не меняется, но происходит перестройка структуры фитомассы. Преимущества получает вейник, кипрей, ягодные кустарники подлеска (красная и черная смородины, малина, жимолость, черемуха, рябина). Эта стадия продолжается до смыкания молодняка, после которой опять формируется лесная среда с доминированием в напочвенном покрове мхов и мелких трав. В соответствии с изменением растительности меняется и население животных с запаздыванием в зависимости от воспроизводственного потенциала. При этом срок примыкания лесосек определяется скоростью лесовосстановления, но не с учетом формирования и продолжительности существования открытых биоценозов, которые повышают продукционное и увеличивают общее ландшафтное биоразнообразие.

Заклучение. Посттехногенные территории представляют перспективные участки для изучения сукцессий и разработки нормативов по оценке промышленного воздействия на природную среду. Это воздействие необходимо оценивать за весь период восстановления нарушенной экосистемы или ее

природного аналога. Суммарное биоразнообразие за весь период сукцессионного восстановления в несколько раз превышает разнообразие нарушенной экосистемы. Сочетание сукцессионных процессов и уникальность посттехногенных территорий определяют их высокое биоразнообразие и повышает экологическую емкость всего ландшафта.

Библиографический список

1. Шишкин А. С., Абаимов А. П., Онучин А. А. Методология и принципы организации исследований природных экосистем в регионах с экстремальным техногенным воздействием // Сибирский экологический журнал № 6(2014). С. 863–871.
2. Манаков Ю. А. Биологическое разнообразие и горнодобывающая промышленность в Кемеровской области // Рекultивация нарушенных земель в Сибири – Кемерово: ИНТ, 2005. Вып.1. С. 39–48.
3. Шишкин А. С., Мурзакматов Р. Т., Ефимов Д. Ю. // Биологическая продуктивность отвалов угольных разрезов. Материалы международной научной конференции. «Природно-техногенные комплексы: современное состояние и перспективы восстановления» Новосибирск-Новокузнецк – 2016. С. 288–291.

Bibliograficheskij spisok

1. SHishikin A. S., Abaimov A.P. , Onuchin A. A. Metodologiya i principy organizacii issledovanij prirodnyh ekosistem v regionah s ekstremal'ny'm tekhnogennym vozdejstviem // Sibirskij ekologicheskij zhurnal № 6(2014). S. 863–871.
2. Manakov YU. A. Biologicheskoe raznoobrazie i gornodobyvayushchaya promyshlennost' v Kemerovskoj oblasti // Rekultivaciya narushennyh zemel' v Sibiri – Kemerovo: INT, 2005. Vyp.1. S. 39–48.
3. SHishikin A. S., Murzakmatov R. T., Efimov D. YU. // Biologicheskaya produktivnost' otvalov ugol'nyh razrezov. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. «Prirodno-tekhnogennye komplekсы: sovremennoe sostoyanie i perspektivy voss-tanovleniya» Novosibirsk-Novokuzneck – 2016. S. 288–291.

УДК 504.75

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10044

VARIETY OF LANDSCAPES OF TUVA AND THE PRESERVATION OF BIODIVERSITY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Anna D. Sambuu

Tuvan Institute for the exploration of natural resources SB RAS, Kyzyl, Russia

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

Abstract. The paper deals with the rich diversity of landscapes of Tuva, representing the ecosystem diversity of the Altai-Sayan region. Also the solution of problems of biodiversity conservation as a basis for sustainable development of mountain regions.

Keywords: biodiversity, mountain ecosystems, ecosystem diversity, Republic of Tuva.

The problems of biodiversity conservation, currently discussed at the global and regional levels in environmental, political and social circles, are closely related to the prospects for sustainable development of countries, regions and the planetary complex as a whole, as well as the problem of human existence as a species in the changing environment of its habitat – the biosphere of the planet Earth.

The conservation and sustainable use of biological diversity is an important environmental challenge for the modern world. Biodiversity, on the one hand, creates the necessary conditions for the functioning of the biosphere and thus serves as a life-supporting basis for the human economy, on the other – provides a high ability of the environment to counteract the negative environmental factors caused by human economic activity. At present, high rates of biodiversity loss persist all over the world, which is a significant negative factor for sustainable development [1].

Mountains and hills, occupying 1/5 of the land surface, are the largest ecological system of our planet. About 10% of the world's population lives in mountainous areas, more than 50% use mountain resources, the upper reaches of most of the world's rivers are in the mountains.

Geomorphologically unique mountain systems are complex and at the same time fragile: dynamic relief, soil erosion, volcanism, high seismicity, landslides, avalanches, rapid water flows, falling rocks cause changes in the terrain and, consequently, the conditions of human life, as well as the environmental situation in the regions. In addition, the traditional attitude of mankind to the mountains, only as a source of natural resources, has led to the fact that the socio-economic situation of mountain areas on all continents of the planet has become negative: poverty, depopulation, degradation of the environment and resources, the loss of ethno-cultural traditions, ethnic tensions, conflicts, migration and information problems [2].

Russia, where over 60% of the territory remains virtually untouched by anthropogenic impact, has a special role in biodiversity conservation. This factor contributes to the preservation of global biodiversity and the maintenance of global functions of the biosphere. Biodiversity and conditions for its preservation are characterized by the geographical position of Russia, the size of the mainland, geological history (relative youth of landscapes), the specifics of the terrain (a combination of mountains and plains), biogeographic homogeneity (the

entire territory is included in one Holarctic Kingdom), climatic and landscape mosaic, as well as the influence of economic activity [3].

Tuva is one of the unique places of Central Asia, closed by mountains, with fresh and salt lakes on the bottoms of the basins and rivers running down from the mountain ranges, here is a collection of amazing natural systems representing almost all natural areas of the Earth.

The richness and diversity of natural landscapes of Tuva are caused, first of all, by its geographical position in the center of Asia at the junction of Siberian taiga forests and Central Asian steppes and deserts, sharply continental climate, a peculiar combination of landforms. The structure of the altitudinal zonation reflects vertical landscape differences [4]. Among the landscapes of Tuva, the following main types were identified: glacial-nival, tundra, tundra-steppe, Alpine meadow, subalpine-sparse, mountain-taiga, forest-steppe, steppe, semi-desert and mountain-valley landscapes, which were divided into two types: forest and meadow-steppe. The greatest distribution in the Tuva mountain region, as in the Altai, have mountain-taiga landscapes occupy 49% of the total area, Alpine-tundra – 23%, 20% belongs to steppe landscapes, the rest – mountain-valley forest and forest-steppe.

The most diverse are the mountain-taiga landscapes will-you, among which are pine, cedar and fir, spruce and larch, larch Park and light-coniferous-small-leaved forest community. High diversity in the steppe, among whom were allocated meadow, the real dry desert. Forest-steppe landscapes are divided into steppe larch forests in combination with meadow steppes, small-leaved forests in combination with meadow steppes and small-leaved light-coniferous forests in combination with steppes. The tundra is divided into moss, lichen, grass and shrubs.

Landscape features of the mountain basins of Tuva are the basis that predetermines the formation of various environmental situations, which are caused by a combination of natural trends in the evolution of the natural environment and various anthropogenic influences. The role of these impacts has been steadily increasing over the past centuries. At the same time, the consequences of human activity largely depend on the diversity of geocomplexes, the peculiarities of their structure, as well as inertia, plasticity and absorbability.

For the mountain-basin territory of Tuva, which is part of the Altai-Sayan mountain country, included in the world network of mountain areas, is characterized by a unique combination of rich diversity of landscapes, due to the combined action of a number of natural factors. At the present stage, the peculiarity of landscapes include:

- latitudinal zonality of the landscapes of Tuva;
- three-dimensional nature of mountain landscapes: steep slopes, high-altitude zones and rapid change of ecosystems at a short distance, differences in ex-positions and climate;
- mountain landscapes are highly dynamic, subject to rapid changes in topography, vegetation and land use;
- mountain-basin landscapes are rich in soil and plant resources, high – quality pastures are concentrated in the mountains- mountain meadows and steppes;
- in various landscapes of Tuva there are many rare species of animals and plants, important reservoirs of biodiversity;
- mountain areas are inhabited by indigenous ethnic groups with special spiritual and cultural values, keeping the age-old traditions of nature management;
- the use of unique landscapes by local residents and visitors inevitably changes the direction and intensity of natural processes. It is necessary to define the limits of change, i.e. what kind of load the landscapes can make without damage to the environment, to determine the "carrying capacity" of the landscape.

Bibliograficheskij spisok

1. Berdyugin K.I., Bol'shakov V.N. O taktike i strategii sohraneniya bioraznoobraziya gornyh regionov kak neobhodimogo usloviya sohraneniya ustojchivogo razvitiya // Aridnye ekosistemy. – 2010. – № 3(5). – S. 31–38.
2. Bol'shakov V.N., Berdyugin K.I. Resursy ustojchivogo razvitiya gornyh regionov: global'nye voprosy, Rossijskie problemy, Ural'skaya kolliziya // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. – 2009. – № 2. – S. 13–26.
3. Pyatyj Nacional'nyj doklad «Sohranenie bioraznoobraziya v Rossijskoj Federacii. – M.: MPR RF. – 2014. – 114 s.
4. Kushev S.L. Rel'ef. Prirodnye usloviya Tuvinskoj avtonomnoj oblasti. Trudy Tuvinskoj kompleksnoj ekspedicii. – M.: Izd-vo AN SSSR. 1957. – Vyp. 3. – C. 162–190.

The reported study was funded by RFBR according to the research projects №№ 18-44-170001–«p_a», 19-29-05208.

УДК 612.821

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10045

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ С РАЗНОЙ СТРАТЕГИЕЙ
ПОВЕДЕНИЯ В КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Будук-оол Лариса Кара-Саловна, Куулар Шенне Владимировна

Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия,

buduk-ool@mail.ru, Shengne@mail.ru

В статье представлены результаты изучения психофизиологических особенностей тувинских студентов с разной стратегией поведения в конфликтных ситуациях. Определение предпочтительной стратегии поведения в конфликтной ситуации выявило преобладание среди девушек лиц с эффективным способом разрешения конфликта, что способствует более успешному процессу адаптации к образовательному процессу, по сравнению с юношами с неэффективной стратегией поведения в конфликтной ситуации. Были получены данные по эмоциональной устойчивости: студенты с НЭСП и ЭСП характеризуются умеренной эмоциональной устойчивостью, лица с НСП эмоционально неустойчивы независимо от пола. Оценка уровня нейротизма выявила отсутствие половых отличий внутри групп. У девушек с НЭСП и ЭСП выявлена симпатикотония, у юношей различий по группам не оказалось – отмечена парасимпатикотония, в группе с НСП половые различия нивелируются преобладают парасимпатические влияния.

Ключевые слова: студенты, стратегия поведения, конфликт, нейротизм, индекс Кердо.

**PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF STUDENTS WITH DIFFERENT STRATEGY OF
BEHAVIOR IN CONFLICT SITUATIONS**

Larisa K. Buduk-ool, Shenne V. Kuular

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The article presents the results of the study of psychophysiological features of Tuvan students with different strategies of behavior in conflict situations. The determination of the preferred strategy of behavior in a conflict situation revealed the predominance among girls of persons with an effective way of conflict resolution, which contributes to a more successful process of adaptation to the educational process, compared with young men with an ineffective strategy of behavior in a conflict situation. Data on emotional stability were obtained: students with IEBS and EBS are characterized by moderate emotional stability, persons with NBS are emotionally unstable regardless of gender. Evaluation of neuroticism revealed the absence of sexual differences within the groups. Girls with IEBS and EBS revealed sympathicotonia, the boys of differences in groups was – marked by parasympathicotonia, in the group with NBS gender differences are offset is dominated by parasympathetic effects.

Keywords: students, behavior strategy, conflict, neuroticism, Kerdo index.

Конфликт является одной из первопричин стресса и возникающего на этой почве застойного эмоционального возбуждения с последующей дезинтеграцией физиологических функций [1,2].

Принято считать, что стресс всегда есть порождение конфликта между «необходимостью и невозможностью» [3] реализовать ту или иную функцию. В свою очередь сам конфликт рассматривается как специфическое состояние или даже явление ЦНС. Организм ищет выход из конфликта через вновь формируемый мотивационный процесс, через новую мотивационную интеграцию структур мозга и соответствующий им поведенческий акт [4].

Целью исследования явилось изучение психофизиологических особенностей тувинских студентов с разной стратегией поведения в конфликтных ситуациях.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования стали 287 студента тувинской национальности (118 юношей и 169 девушек). Средний возраст респондентов составил $21,6 \pm 0,2$ года. Выборка была дифференцирована на 3 групп по результатам диагностики стратегий поведения личности в конфликтном взаимодействии по К. Томасу [7]. В рамках обследования у испытуемых диагностировали стратегии поведения в конфликтном взаимодействии по методике К. Томаса, нейротизм по тесту Г. Айзенка, также определен расчетный показатель вегетативного индекса Кердо (ВИК). Результаты экспериментов подвергались статистической обработке с помощью пакета программ Statistica 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Оценка выбора эффективности предпочтительных стратегий поведения в конфликтном взаимодействии у тувинских студентов выявила, что большинство юношей выбирают НЭСП (57,7%), отдающих предпочтение ЭСП юношей оказалось в 2 раза меньше ($\varphi_{\text{эм}}=4,1, p \leq 0,01$). У девушек преобладают студентки с ЭСП, их на 18,7% больше, чем юношей ($\varphi_{\text{эм}}=2,7, p \leq 0,01$). Наименее предпочтительной в обеих гендерных группах оказалась НСП

(13,4% у юношей и 16,7% у девушек). В разных исследованиях авторами получены неоднозначные результаты в распределении контингента испытуемых по стратегиям поведения в конфликте. Противоречивость полученных авторами результатов, вероятно, может быть связана с влиянием личностных особенностей студентов, социальным статусом конфликтующих, причинами возникновения и разрешения конфликта [5], а также, по нашему мнению, национальной принадлежностью. Также полученные результаты на выборке тувинских студентов подтверждают наличие половых различий в выборе стратегии поведения в конфликтных ситуациях, что было отмечено Е. П. Ильиным [6].

Эмоциональная неустойчивость (нейротизм), выражает особенности нервной системы – лабильность и реактивность. Те люди, у которых высокий уровень нейротизма, под внешним выражением полного благополучия скрывают внутреннюю неудовлетворенность и личные конфликты. Они реагируют на всё происходящее чересчур эмоционально и не всегда адекватно к ситуации.

Анализ уровня нейротизма выявил для студентов, избирающих НЭСП и ЭСП, умеренную эмоциональную устойчивость вне зависимости от пола, которая обеспечивает сохранение собранного поведения, ситуативной целенаправленности и адекватности в обычной или стрессовой ситуации (табл. 1). Эмоционально устойчивый человек более зрелый, он легко приспосабливается к условиям, не напрягается и не беспокоится по мелочам, склонен к лидерству и высокой общительности. В группе с НСП независимо от пола показатель нейротизма достоверно выше, чем у лиц с НЭСП и ЭСП и свидетельствует об эмоциональной неустойчивости, проявляющейся в чрезвычайной нервности, плохой адаптации, лабильности (частом изменении) настроения, озабоченности, чувстве вины по незначительным причинам, беспокойстве, депрессивных реакциях, неустойчивости реакций в стрессовых ситуациях и рассеянности внимания.

Таблица 1. Показатели нейротизма тувинских студентов, ($M \pm m$)

Показатель	Группы	НЭСП	НСП	ЭСП
Нейротизм	юноши	12,4±1,4*	15,1±0,7*	13,2±1,3
	девушки	13,8±1,0*	15,3±0,9* ⁺	12,6±1,1 ⁺

Примечание: * - достоверные различия между группами НЭСП и НСП одного пола, ⁺ - достоверные различия между группами НСП и ЭСП одного пола, [^] - достоверные различия между группами НЭСП и ЭСП одного пола.

Особенности протекания нервных процессов, к которым относится уравновешенность-неуравновешенность, являются определяющими показателями поведения человека в целом, в том числе и тактики поведения в конфликтной ситуации. Преобладание эмоциональной неустойчивости у студентов с НСП, возможно связано с тем, что по полученным нами ранее результатам среди лиц с НСП доминируют лица с меланхолическим типом темперамента [7].

Склонность к стабильности или нейротизму определяется в зависимости от вегетативной нервной системы, которая разделяется на симпатический и парасимпатический отделы НС. Согласно теории Айзенка, различная эмоциональность связана с разным уровнем чувствительности этих двух систем. Если активнее работает симпатическая НС, возбуждение происходит быстро, а торможение замедленно – получается повышенная эмоциональность, и наоборот.

Для определения уровня состояния вегетативной нервной системы организма традиционно используется вегетативный индекс Кердо (ВИК), отражающий уровень гомеостаза у человека. Оценка ВИК у тувинских студентов показала, что у юношей независимо от стратегии поведения в конфликтной ситуации преобладает парасимпатикотония (табл. 2). У девушек, избирающих НЭСП и ЭСП, выявлена симпатикотония. В группе с НСП отмечено парасимпатическое влияние независимо от пола.

Таблица 2. Показатели ВИК тувинских студентов по группам, ($M \pm m$)

Показатель	Группы	НЭСП	НСП	ЭСП
ВИК, ед	юноши	-2,5±5,5	-0,9±7,9	-9,8±7,5*
	девушки	9,0±7,5	-5,2±9,6	8,4±6,3*

Примечание. * - достоверные различия по полу.

Заключение. Таким образом, стратегии поведения в конфликтных ситуациях различаются в зависимости от пола: у девушек преобладают лица с ЭСП, а у юношей – с НЭСП, нейтральная стратегия поведения выявлена не более, чем у 15% тувинских студентов независимо от пола. Оценка уровня нейротизма выявила отсутствие половых отличий внутри групп, студенты с НЭСП и ЭСП характеризуются умеренной эмоциональной устойчивостью, лица с НСП эмоционально неустойчивы. У девушек с НЭСП и ЭСП выявлена симпатикотония, у юношей различий по группам не оказалось,

независимо от стратегии поведения в конфликтной ситуации отмечена парасимпатикотония. В группе с НСП половые различия нивелируются преобладают парасимпатические влияния.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-413-170004\18

Библиографический список

- 1.Ревина Н.Е. Конфликт, стресс, невроз // Вестник НовГУ. 2006. №35. С. 74-76.
- 2.Судаков К.В. Системные механизмы эмоционального стресса. М.: Медицина, 1981. 229 с.
- 3.Василук Ф. Е. Психология переживания: Анализ преодоления критических ситуаций //Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Межведомств ... М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 200 с.
- 4.Котов А.В. Мотивация и конфликт в механизмах инициации поведенческого акта // Вестн. Новгородского гос. ун-та. 2005. № 32 С. 99-102.
- 5.Степанова Н.В. Влияние гендерных установок в ситуации конфликта на поведение в межличностных конфликтах юношей и девушек / Н.В. Степанова, В.Н. Петрова // Вектор науки ТГУ. 2012. №3 (10). С. 207-209.
- 6.Ильин Е. П. Психология общения и межличностных отношений / А. П. Ильин. СПб.: Питер, 2009. 576 с.
- 7.Куулар Ш.В., Будук-оол Л.К.С. Психофизиологические особенности студентов с разным типом стратегии поведения в конфликтных ситуациях // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. Т. 7. № 5. С. 67-80.

Bibliograficheskij spisok

- 1.Revina N.E. Konflikt, stress, nevroz // Vestnik NovGU. 2006. №35. S. 74-76.
- 2.Sudakov K.V. Sistemnye mekhanizmy emotsional'nogo stressa. M.: Meditsina, 1981. 229 s.
- 3.Vasilyuk F. E. Psikhologiya perezhivaniya: Analiz preodoleniya kriticheskikh situatsiy //Mosk. gos. un-t im. M. V. Lomonosova, Mezhvedomstv ... M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1984. 200 s.
- 4.Kotov A.V. Motivatsiya i konflikt v mekhanizmax initsiatsii povedencheskogo akta // Vestn. Novgorodskogo gos. un-ta. 2005. № 32 S. 99-102.
- 5.Stepanova N.V. Vliyanie gendernykh ustanovok v situatsii konflikta na povedenie v mezhlichnostnykh konfliktakh yunoshey i devushek / N.V. Stepanova, V.N. Petrova // Vektor nauki TGU. 2012. №3 (10). S. 207-209.
- 6.Il'in E. P. Psikhologiya obshcheniya i mezhlichnostnykh otnosheniy / A. P. Il'in. SPb.: Piter, 2009. 576
- 7.Kuular Sh.V., Buduk-ool L.K.S. Psikhofiziologicheskie osobennosti studentov s raznym tipom strategii povedeniya v konfliktnykh situatsiyakh // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. T. 7. № 5. S. 67-80.

УДК 613.96

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10046

СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА СТУДЕНТАМИ ЕГФ СВОЕГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Доржу Урана Валерьевна

*Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия,
sh-urana@yandex.ru*

В статье рассматриваются основы образа жизни студентов университета, в частности обозначены наиболее часто встречающиеся проблемы студента в его стремлении вести здоровый образ жизни. Также были изучены социальное положение, материальное обеспечение студентов, их двигательная активность и отношение к вредным привычкам.

Ключевые слова: образ жизни, питание, студенты, здоровье, двигательная активность.

SUBJECTIVE EVALUATION BY STUDENTS OF THE NATURAL-GEOGRAPHICAL FACULTY OF ITS LIFESTYLE AND HEALTH CONDITION

Urana V. Dorzhu

Tuvan State University, Kyzyl, Russia,

The paper examines the basics of the university's lifestyle, in particular identifying the student's most common problems in his or her quest to lead a healthy lifestyle. The social situation, material security of students, their physical activity and attitude to harmful habits were also studied.

Keywords: lifestyle, nutrition, students, health, physical activity

Проблема сохранения студентов является одной из актуальных проблем современных условий социально-экономического развития страны [1]. Во многих высших учебных заведениях проводятся регулярно мониторинги состояния здоровья студентов [2-5]. Не исключением является и Тувинский государственный университет. С 2009 года сотрудниками лаборатории медико-биологических проблем по программе «Методика комплексной оценки физического, психического здоровья и физической подготовленности студентов высших и средних профессиональных учебных заведений», проводится оценка уровня физического здоровья, функциональных резервов, физической подготовленности и психологического состояния [6-8].

Хорошо известно, что на здоровье человека оказывают существенное влияние наследственные (генетические), медицинские, социально-экологические и природно-экологические факторы. По данным ВОЗ, здоровье человека лишь на 10 – 15% (максимум) зависит от уровня развития системы здравоохранения. Данные ВОЗ свидетельствуют также о том, что уровень здоровья человека на 50 – 55% зависит от условий и образа жизни человека. Приведённые цифры говорят о том, что важная роль в сохранении и формировании здоровья принадлежит самому человеку, его образу жизни, принятым ценностям, жизненным установкам, степени гармонизации его внутреннего мира и отношений с окружающим миром.

Все вышесказанное определило цель исследования – изучение отношения студентов Тувинского государственного университета естественного географического факультета к своему здоровью как фактору личной безопасности. При анализе цифрового материала вычисляли показатели: M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической. Обработку и статистический анализ данных проводили с применением функции пакета программы MS Excel.

Оценку образа жизни проводили с помощью анкеты по И.И. Воронцову. В анкетировании приняли участие 89 студентов естественно-географического факультета 1, 3, 5 курсов. Из них - 63 девушек, 26 юношей. В ходе опроса было выяснено социальное положение студентов, уровень здоровья, питание и образ жизни. На момент анкетирования 21 студент проживали в общежитии, 29 человек – с родителями, 39 – на съемных квартирах. 23% опрошенных имели семейное положение, а 39% имели детей. При определении местожительства установлено, что 60,6% студентов проживали в сельской местности до поступления в вуз.

На вопрос: «Удовлетворены ли вы бытовыми условиями проживания» 78, 6% выбрали ответ «вполне удовлетворен», остальные 21,4% (25 человек) не полностью удовлетворены условиями своего проживания.

Степень образования влияет не только на уровень знаний, но и на здоровье. Установлено, что чем больше образован человек, тем меньше он сталкивается в течение всей своей жизни с различными болезнями.

Среди опрошенных студентов у 25,8% родители имели высшее образование, у 53,9% - среднее специальное, у 2,2% - начальное профессиональное.

Как видно на рис. 1. 61,7% студентов считают свое здоровье хорошим, а 27% - отличным, и только 11,3% опрошенных оценивают свое здоровье как удовлетворительное. Примерно такая же доля респондентов 67% следят за своим здоровьем. При этом 45% человек оценивают свой уровень физического развития удовлетворительным, а 38%- хорошим.

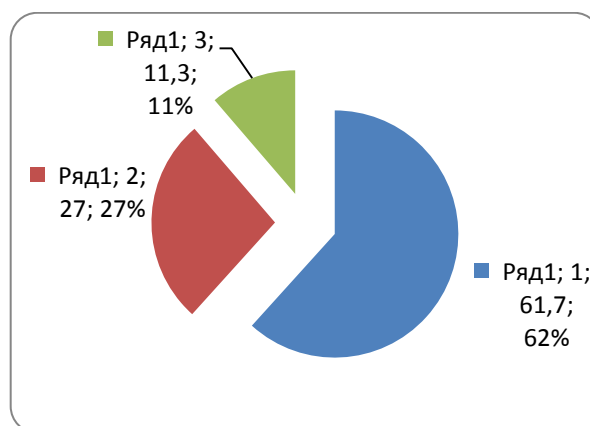


Рис. 1 Результаты ответов на вопрос «Оцените свое здоровье»

Целый блок вопросов посвящен оценке питания. Характер питания влияет на состояние здоровья, а также и на продолжительность жизни. Результаты показали, что 61% опрошенных (55 человек) завтракают по утрам, 73% (65 человек) оценивают свое питание как полноценное. Только 30% студентов ответили, что питаются 3 раза в день и более, тогда как больше половины (53,9%) питаются только 2 раза в день. Это может указывать на неблагоприятное материальное состояние.

Установлено, что среди анализируемых составляющих образа жизни наибольший вклад в состояние здоровья и физической работоспособности изучаемого контингента студентов вносит среднемесячный уровень доходов [1].

Как выяснилось далее основным источником существования у 65% студентов является стипендия, а 31,5% респондентам помогают родители и родственники, лишь 3,5% имеют заработок.

Одним из факторов, негативно влияющих на здоровый образ жизни, является употребление алкогольных напитков и курение. Из респондентов 77,5% не употребляют спиртных напитков, 32,5% употребляют только во время торжеств и праздников, 91% опрошенных не злоупотребляют табачными изделиями и алкоголем.

Снижение физических нагрузок в условиях современной жизни, приводят к ухудшению различных функций и появлению негативных состояний организма человека. Оценка двигательной активности студентов ЕГФ показала, что 60,6% посещают спортивные секции, 73% делают утреннюю гимнастику, но нерегулярно.

На вопрос: «Что мешает вам заниматься своим здоровьем», 42,6 % опрошенных жаловались на дефицит времени, 43% выбрали ответ «много других дел», 14,4% чувствует усталость, 6,6% выразили нежелание заниматься своим здоровьем.

Таким исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы: несмотря на то, что большая часть студентов прибыли из сельской местности и удовлетворены своими бытовыми условиями, они испытывают материальное затруднение, а значит не достаточно хорошо питаются. Выявлено, что нет студентов, которые бы постоянно следили за своим здоровьем, при этом большинство из них не имеют вредных привычек. Свое состояние здоровья респонденты оценивают как хорошее.

Библиографический список

1. Сахарова О.Б., Кикун П.Ф., Горбуркова Т.В. Влияние социально-гигиенических факторов образа жизни. // Гигиена и санитария. 2012. №6. С. 54- 58.
2. Волкова Л.М., Волков В.Ю. Мониторинг образа жизни студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья.// Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2013. Т.8. №2. С. 740-743.
3. Дудкина Ю.И., Мирзоев О.М. Мониторинг состояния здоровья в разработке программ развития физической культуры студентов: на примере МГИК // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2017. №3 (77). С. 214-219.
4. Кокшаров А.А., Орлов А.Н. Социально-педагогический мониторинг состояния здоровья, физической активности и образа жизни. // Мир науки, культуры и образования. 2009. №4. (16). С.244-246.
5. Яцун С.М., Беспалов Д.В., Горбунова А.С. Мониторинг состояния здоровья и физического развития студентов Курского государственного университета и реализация его результатов в электронном паспорте здоровья. // Здоровье для всех. 2016. №1. С.3-
6. Красильникова В.А., Айзман Р.И. Сравнительная характеристика морфофункциональных показателей первокурсников Тувинского государственного университета из городской и сельской местности // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. Т.76. №5. С. 178-192.
7. Ондар А.О., Айзман Р.И., Будук-оол Л.К., Шырапай У.В. Скрининг: новая оценка уровня здоровья студентов – первокурсников Тувинского государственного университета // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика, психология, социальная работа, ювенология, социокинетика. 2013. Т. 19. №1. С. 101-105.
8. Рубанович В.Б., Айзман Н.И., Лебедев А.В., Айзман Р.И. Программа комплексной оценки здоровья и развития студентов высших и средних учебных заведений. Электронный ресурс / ФГУП НТЦ «Информарегистр», Новосибирский государственный педагогический университет. Новосибирск, 2008 г.

Bibliograficheskij spisok

1. Saharova O.B., Kiku P.F., Gorburukova T.V. Vliyanie social'no-gigienicheskikh faktorov obraza zhizni. // Gigiena i sanitariya. 2012. №6. P. 54- 58.
2. Volkova L.M., Volkov V.YU. Monitoring obraza zhizni studentov, imeyushchih otkloneniya v sostoyanii zdorov'ya.// Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ih resheniya. 2013. T.8. №2. P. 740-743.
3. Dudkina YU.I., Mirzoev O.M. Monitoring sostoyaniya zdorov'ya v razrabotke programm razvitiya fizicheskoy kul'tury studentov: na primere MGIK // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv. 2017. №3 (77). P. 214-219.
4. Koksharov A.A., Orlov A.N. Social'no-pedagogicheskie monitoring sostoyaniya zdorov'ya, fizicheskoy aktivnosti i obraza zhizni. // Mir nauki, kul'tury i obrazovaniya. 2009. №4. (16). P.244-246.
5. Yacun S.M., Bepalov D.V., Gorbunova A.S. Monitoring sostoyaniya zdorov'ya i fizicheskogo razvitiya studentov Kurskogo gosudarstvennogo universiteta i realizaciya ego rezul'tatov v elektronnom pasporte zdorov'ya. // Zdorov'e dlya vseh. 2016. №1. P.3-6.
6. Krasil'nikova V.A., Ajzman R.I. Sravnitel'naya harakteristika morfofunkcional'nyh pokazatelej pervokursnikov Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta iz gorodskoj i sel'skoj mestnosti // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. T.76. №5. P. 178-192.
7. Ondar A.O., Ajzman R.I., Buduk-ool L.K., SHyrapaj U.V. Skrinin. govaya ocenka urovnya zdorov'ya studentov – pervokursnikov Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. Seriya: Pedagogika, psihologiya, social'naya rabota, yuvenologiya, sociokinetika. 2013. T. 19. №1, P. 101-105.
8. Rubanovich V.B., Ajzman N.I., Lebedev A.V., Ajzman R.I. Programma kompleksnoj ocenki zdorov'ya i razvitiya studentov vysshih i srednih uchebnyh zavedenij. Elektronnyj resurs / FGUP NTC «Informaregistr», Novosibirskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet. Novosibirsk, 2008.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ОСНОВ ГЛИОБЛАСТОМЫ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ И БАЗ ДАННЫХ**Ковалев Сергей Сергеевич^{1,2}, Белоусова Юлия Петровна^{1,3}, Галиева Эльвира Расимовна^{1,2}, Леберфарб Елена Юрьевна^{1,3}, Орлов Юрий Львович^{1,2,4}**¹*Институт цитологии и генетики СО РАН, г.Новосибирск, Россия*²*Новосибирский государственный университет (НГУ), г.Новосибирск, Россия*³*Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ), г.Новосибирск, Россия*⁴*Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет), г.Москва, Россия, orlov@bionet.nsc.ru*

Изучение молекулярных механизмов глиобластомы, поиск генов кандидатов для терапевтического воздействия важны в современной высокотехнологичной медицине. Фундаментальные биомедицинские исследования в онкологии, поиск новых маркеров развития опухолей, требуют развития современных пост-геномных исследований, разработки новых компьютерных инструментов анализа данных.

Ключевые слова: цифровая медицина, биомедицина, глиобластома, онкология, базы данных, электронные ресурсы

RESEARCH ON MOLECULAR BACKGROUND OF GLIOBLASTOMA BASED ON ELECTRONIC RESOURCES AND ARTICLE TITLE**Sergey S. Kovalev^{1,2}, Yulia P. Belousova^{1,3}, Elvira R. Galieva^{1,2}, Elena Y. Leberfarb^{1,3}, Yuriy L. Orlov^{1,2,4}**¹*Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia*²*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*³*Novosibirsk State Medical University (NSMU), Novosibirsk, Russia*⁴*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia*

The study of molecular mechanisms of glioblastoma and the search for candidate genes for therapeutic effects are important in modern high-tech medicine. Fundamental biomedical research in oncology, search for new markers of tumor development, require the development of modern post-genomic research, development of new computer tools for data analysis.

Keywords: Digital medicine, biomedicine, glioblastoma, oncology, databases, electronic resources

Цифровое здравоохранение включает как информационную поддержку, сетевую интеграцию, так и разработку компьютерных баз данных [1]. Рассмотрим его применение по такой проблеме, как опухоли мозга.

Глиобластома представляет собой разновидность злокачественной глиомы, характеризующейся беспорядочным расположением опухолевых клеток, полиморфизмом их ядер, наличием очагов некроза, изменениями сосудов [2,3]. Данная опухоль может развиваться de novo или же являться конечным этапом трансформации фибриллярных астроцитов (II степень злокачественности, согласно классификации ВОЗ) или анапластических астроцитов (III степень злокачественности, согласно классификации ВОЗ). В первом случае глиобластома является первичной, во втором - вторичной. Глиобластомы вместе с астроцитомами составляют 60-70% от числа всех первичных опухолей головного мозга, что делает их самыми распространенными первичными опухолями центральной нервной системы у взрослых.

На сегодняшний день общая выживаемость у людей с данной патологией остается по-прежнему очень низкой. Несмотря на стандартные методы лечения, такие как хирургическая резекция, лучевая и химиотерапия, медиана выживаемости с момента постановки диагноза составляет 14-15 месяцев, а при адъювантном лечении лучевой терапией и темозоломидом медиана продолжительности жизни увеличивается до 15-17 месяцев. Общая 2х-летняя выживаемость при лечении темозоломидом составляет 27,2%, а 5-летняя менее 10%.

Особую проблему для терапии составляет склонность злокачественных неоплазий головного мозга к метастазированию, яркий инвазивный фенотип, отсутствие у глиобластомы четких границ и способность к рецидиву после хирургического удаления, а при иммунотерапии - специфика головного мозга по отношению к иммунной системе [3]. При терапии лекарственными средствами препятствием является не только то, что глиобластома имеет резистентность к ряду противоопухолевых препаратов изначально, но также и наличие гематоэнцефалического барьера, который сводит на нет эффективность большинства химиотерапевтических средств и таргетных лекарств.

Технологии визуализации, такие как рентгенография, вентрикулография, ангиография, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография (МРТ) значительно изменили диагностику и последующее лечение глиобластомы.

Несмотря на многочисленные попытки разработать оптимальную терапию для лечения людей с глиобластомой, до сих пор составляет проблему создание баланса между аутоиммунной цитотоксичностью и эффективным повышением выживаемости. Механизм происхождения глиобластомы на данный момент недостаточно изучен.

В рамках проекта «Атлас ракового генома» (The Cancer Genome Atlas - TCGA, <https://portal.gdc.cancer.gov/>) были определены классический, пронеуральный, нейронный и мезенхимальный подтипы глиобластомы. Более ранние исследования показали 3 доминирующих подтипа. Ими являются мезенхимальный, пронеуральный и пролиферативный подтипы. Среди большого ряда факторов, которые могут быть причиной развития новообразований в головном мозге, единственным достоверно подтвержденным фактором риска стало воздействие высокой дозы ионизирующего излучения. Было предсказано, что риск развития глиобластомы после проведения лучевой терапии составляет 2,5%.

Были проведены обширные исследования и сообщено, что относительно низкие дозы облучения при лечении дерматомикоза и гемангиомы у детей и младенцев, а также воздействие терапевтического внутричерепного облучения, зависящего от возраста и дозы облучения, приводят к риску развития глиом. Среди японского населения, пострадавшего от атомных бомбардировок в Хиросиме и Нагасаки, была обнаружена повышенная вероятность развития всех типов опухолей головного мозга, включая глиомы.

Исследование на определение связи между обычным диагностическим излучением и развитием глиобластомы у детей и взрослых, не предоставило каких-либо доказательств.

Были получены данные, указывающие, что риск развития глиобластомы выше у пациентов, проходивших лечение от острого лимфолейкоза. Как предполагают, причиной может служить осложнение вследствие лейкемии и применения химиотерапевтических агентов, используемых для лечения данного заболевания.

Собраны данные, указывающие, что пестициды, полициклические ароматические соединения и растворители представляют потенциальную опасность развития глиомы. Предполагается, что мобильные телефоны не связаны с развитием опухолей головного мозга, хотя все еще нет данных, опирающихся на их длительное использование.

Некоторые данные свидетельствуют, что первичная мультиформная глиобластома может рассматриваться как профессиональное заболевание для лиц, работающих в резиновой и нефтехимической промышленности. Исходя из того, что активация иммунного надзора в головном мозге может препятствовать развитию глиобластомы, предполагается, что различные инфекции и аллергические заболевания могут способствовать снижению риска развития глиобластомы [4]. Проведенный метаанализ показал, что люди, имеющие или перенесшие аллергические заболевания, на 40% менее подвержены развитию глиомы.

В настоящее время считается, что глиобластома является спонтанной опухолью, несмотря на то, что есть истории болезни описывающие развитие глиомы у родственников. Семейная форма этой опухоли описана в 1% случаев. Тем не менее, генетический фон для развития этого типа глиобластомы отличается от тех, которые возникают спонтанно.

Было выяснено, что мультиформная глиобластома может также возникать в ходе генетических заболеваний, таких как туберозный склероз, синдром Туркота, множественная эндокринная неоплазия типа IIА и нейрофиброматоз типа I, NF1. Приобретенные травмы головы, возникшие в результате ушиба головного мозга, могут также предрасполагать к появлению глиобластомы.

Показано, что развитие мультиформной глиобластомы связано с дерегуляцией контрольной точки G1/S в клеточном цикле и возникновением многих генетических нарушений в клетках глиомы, таких как потеря генетического материала хромосомы 10q, амплификация генов EGFR, FGFR2, IRS2 и AKT3, а также мутации в генах PTEN, TP16, TP53, PARK2, PTPRD и NF1 [5].

Среди женщин более высокий риск возникновения мультиформной глиобластомы отмечен у женщин в постменопаузе, поэтому была выдвинута гипотеза о роли половых гормонов в развитии глиобластомы.

Заболеваемость данной опухолью также связана с ростом и индексом массы тела, где высокие значения этих двух признаков увеличивают риск заболеваемости глиобластомой.

Вирусы, такие, например, как человеческий цитомегаловирус (HCMV), также считаются одними из этиологических агентов для развития глиомы. HCMV вызывает врожденный энцефалит и

полиорганные изменения у взрослых с ослабленным иммунитетом. Цитомегаловирус человека демонстрирует тропизм к глиальным клеткам. Вирус кодирует белки IE1, US28, GB, которые активируют внутриклеточные сигнальные пути, участвующие в митогенезе, мутагенезе, апоптозе, воспалении и ангиогенезе. Продукты этих генов вызывают дисрегуляцию ключевых сигнальных путей, включая PDGFR, Akt, STAT3, нарушения функций моноцитов и глиальных клеток.

Для такого объекта, как глиомы, требуется проведение новых исследований, опирающихся на современные клеточные технологии, полногеномные технологии высокопроизводительного секвенирования, интеграцию имеющейся информации из международных баз данных и геномных проектов [6,7].

Достижения в технологиях секвенирования и биоинформатики позволили провести анализ геномных последовательностей при многих раковых заболеваниях, включая глиобластому. Данные секвенирования множества образцов GBM были заархивированы в базах данных открытого доступа, таких как Китайский атлас генома глиомы (CGGA, <http://www.cgga.org.cn/>) и «Атлас ракового генома» (TCGA, <https://portal.gdc.cancer.gov/>). Результатом исследования на основании этих данных является определение прогностической геномной сигнатуры, которая может дополнить общепринятые клинические прогностические факторы и дополнительно обеспечить возможность персонализированной терапии. В геномную сигнатуру вошли гены CD79B, MAP2K3, IMPDH1, SLC16A3, MPZL3 и APOBR [5].

Ранее в ИЦиГ СО РАН был представлен прототип базы данных дифференциального альтернативного сплайсинга генов – «Дифференциальный альтернативный сплайсинг генов человека при вторичной глиобластоме (ДАСТГ)», с возможностью работы через веб-сайт, поиска уровней экспрессии отдельных изоформ в глиальной опухоли [7]. Представленные в этой базе данные по дифференциальному альтернативному сплайсингу могут быть использованы в фундаментальных исследованиях по стволовым клеткам глиом и в разработке диагностик лечения онкологических заболеваний [8,9,10].

Благодарности. Работа поддержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН (0259-2019-0002). Участие Ковалёва С.С. в работе конференции поддержано Грантом РНФ (19-15-00219).

Библиографический список

1. Форум цифровой медицины [Электронный ресурс] URL: <https://forum.digital/medicine> (дата обращения: 01.08.2019).
2. Bowman R.L., Wang Q., Carro A., Verhaak R.G.W., Squatrito M. Gliovis data portal for visualization and analysis of brain tumor expression datasets // *Neuro-Oncology*. – 2017. – Volume 19(1). – P. 139–141.
3. McGranahan T., Li G., Nagpal S. History and current state of immunotherapy in glioma and brain metastasis // *Ther Adv Med Oncol*. – 2017. – V.9(5). – P. 347–368.
4. Hanif F., Muzaffar K., Perveen K., Malhi S.M., Simjee Sh.U. Glioblastoma Multiforme: A Review of its Epidemiology and Pathogenesis through Clinical Presentation and Treatment // *Asian Pac J Cancer Prev*. 2017. - V. 18(1). - P. 3-9.
5. Zuo S, Zhang X, Wang L. A RNA sequencing-based six-gene signature for survival prediction in patients with glioblastoma // *Sci Rep*. - 2019. - V. 9(1). - P. 2615.
6. Babenko V.N., Gubanova N.V., Bragin A.O., Chadaeva I.V., Vasiliev G.V., Medvedeva I.V., Gaytan A.S., Krivoshepin A.L., Orlov Y.L., Computer Analysis of Glioma Transcriptome Profiling: Alternative Splicing Events // *J Integr Bioinform*. – 2017. – V.14(3). – pii: /j/jib.2017.14.issue-3/jib-2017-0022/jib-2017-0022.xml.
7. Ковалев С.С., Леберфарб Е.Ю., Губанова Н.В., Брагин А.О., Галиева А.Г., Цуканов А.В., Бабенко В. Н., Орлов Ю. Л. Компьютерный анализ альтернативного сплайсинга генов в культурах клеток глиом по данным RNA-seq // *Вестник НГУ Серия: Информационные технологии*. – 2018. – Том 16. – № 3. – С. 22-36.
8. Ковалев С.С., Губанова Н.В., Леберфарб Е.Ю., Брагин А.О., Орлов Ю.Л. Анализ альтернативного сплайсинга генов в культурах клеток глиом по данным транскриптомного секвенирования // *Гены и клетки*. – 2018. – Приложение №1. – С. 71-72.
9. Baranova A.V., Klimontov V.V., Letyagin A.Y., Orlov Y.L. Medical genomics research at BGRS-2018 // *BMC Medical Genomics*. – 2019. – V. 12 (Suppl 2). – P. 36.
10. Voropaeva E.N., Pospelova T.I., Voevoda M.I., Maksimov V.N., Orlov Y.L., Seregina O.B. Clinical aspects of TP53 gene inactivation in Diffuse Large B-cell Lymphoma // *BMC Medical Genomics*. - 2019. - V.12 (Suppl 2). - P. 35.

Библиографический список

1. Форум цифровой медицины [Электронный ресурс] URL: <https://forum.digital/medicine> (дата обращения: 01.08.2019).
2. Bowman R.L., Wang Q., Carro A., Verhaak R.G.W., Squatrito M. Gliovis data portal for visualization and analysis of brain tumor expression datasets // *Neuro-Oncology*. – 2017. – Volume 19(1). – P. 139–141.
3. McGranahan T., Li G., Nagpal S. History and current state of immunotherapy in glioma and brain metastasis // *Ther Adv Med Oncol*. – 2017. – V.9(5). – P. 347–368.
4. Hanif F., Muzaffar K., Perveen K., Malhi S.M., Simjee Sh.U. Glioblastoma Multiforme: A Review of its Epidemiology and Pathogenesis through Clinical Presentation and Treatment // *Asian Pac J Cancer Prev*. 2017. - V. 18(1). - P. 3-9.
5. Zuo S, Zhang X, Wang L. A RNA sequencing-based six-gene signature for survival prediction in patients with glioblastoma // *Sci Rep*. - 2019. - V. 9(1). - P. 2615.

6. Babenko V.N., Gubanova N.V., Bragin A.O., Chadaeva I.V., Vasiliev G.V., Medvedeva I.V., Gaytan A.S., Krivoschapkin A.L., Orlov Y.L., Computer Analysis of Glioma Transcriptome Profiling: Alternative Splicing Events // J Integr Bioinform. – 2017. – V.14(3). – pii: /j/jib.2017.14.issue-3/jib-2017-0022/jib-2017-0022.xml.
7. Kovalev S.S., Leberfarb E.YU., Gubanova N.V., Bragin A.O., Galieva A.G., Cukanov A.V., Babenko V. N., Orlov YU. L. Komp'yuternyj analiz al'ternativnogo splajsinga genov v kul'turah kletok gliom po dannym RNA-seq // Vestnik NGU Seriya: Informacionnye tekhnologii. – 2018. – Tom 16. – № 3. – S. 22-36.
8. Kovalev S.S., Gubanova N.V., Leberfarb E.YU., Bragin A.O., Orlov YU.L. Analiz al'ternativnogo splajsinga genov v kul'turah kletok gliom po dannym transkriptomnogo sekvenirovaniya // Geny i kletki. – 2018. – Prilozhenie №1. – S. 71-72.
9. Baranova A.V., Klimontov V.V., Letyagin A.Y., Orlov Y.L. Medical genomics research at BGRS-2018 // BMC Medical Genomics. – 2019. – V. 12 (Suppl 2). – P. 36.
10. Voropaeva E.N., Pospelova T.I., Voevoda M.I., Maksimov V.N., Orlov Y.L., Seregina O.B. Clinical aspects of TP53 gene inactivation in Diffuse Large B-cell Lymphoma // BMC Medical Genomics. 2019. V.12 (Suppl 2). P. 35.

УДК 612

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10048

СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ТУВИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА, ПРИБЫВШИХ ИЗ РАЗНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Красильникова Вера Александровна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, verakras@gmail.com

Были изучены основные показатели сердечно-сосудистой системы студентов, прибывших на обучение из шести районов Республики Тыва, отличающихся климатическими особенностями. Выявлены группы студентов с низкими адаптивными резервами сердечно-сосудистой системы. Наличие постоянных дискомфортных климато-географических стрессирующих условий приводит к снижению резервов миокарда и функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, частота сердечных сокращений, артериальное давление, двойное произведение, показатель экономичности кровообращения.

STATE OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF TUVAN STATE UNIVERSITY STUDENTS ARRIVING FROM DIFFERENT REGIONS OF THE REPUBLIC OF TUVA

Vera A. Krasilnikova

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

Main indices of cardiovascular system of students that came to study from six areas of the Republic of Tyva with different climatic features were studied. Groups of students with low adaptive reserves of the cardiovascular system were detected. Presence of constant climatic and geographical stressful conditions leads to a decrease in myocardial reserves and the functional state of the cardiovascular system.

Keywords: cardiovascular system, heart rate, blood pressure, double product, blood circulation efficiency indicator

В настоящее время в медико-биологических научных исследованиях одной из важнейших задач является изучение адаптационно-компенсаторных механизмов в различных экологических и природно-климатических условиях в области этнических особенностей [1,2].

Деятельность сердечно-сосудистой системы это важнейший фактор, который ограничивает развитие приспособительных реакций организма [3]. Поэтому состояние сердечно-сосудистой системы является основным показателем здоровья в целом.

При оценке основных показателей сердечно-сосудистой системы было выявлено, что средние показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) обследованных студентов всех групп соответствовали норме, и не имели различий между представителями разных районов. Однако имеется тенденция к увеличению этого показателя у юношей Каа-Хемского и девушек Монгун-Тайгинского и Эрзинского районов. Самые низкие значения ЧСС отмечены у юношей и девушек Тере-Хольского района (табл.1).

Таблица 1. Средние значения функциональных показателей сердечно-сосудистой системы студентов из исследуемых районов

Район	Пол	АДС, мм.рт.ст	АДД, мм.рт.ст	ЧСС	ДП	ПЭК
Бай-Тайгинский	юноши n=39	121,8±0,3 *	72,4±0,3 \$ /	76,3±0,3	96,9±3,1	135,1±4,6&
	девушки n=42	109,6±0,3 *	67,9±0,2 /	82,2±0,4	95,7±4,7	110,6±4,1\$
Монгун-Тайгинский	юноши n=12	116,4±2,7 //	72,2±1,7 \$	76,2±1,2 /	86,5±4,8	159,7±13,3&\$
	девушки n=42	112,2±0,5 //	68,6±0,3	86,3±0,5 /	89,0±2,9\$	116,3±5,4\$

Эрзинский	юноши n=13	118,4±1,8 //	70,9±1,1	75,6±1,3	94,0±4,1	124,0±10,6&\$
	девушки n=28	115,0±0,5 //	71,0±0,4	85,4±0,7	92,5±3,0	123,4±9,1
Тере-Хольский	юноши n=14	117,7±1,7	72,2±2,7	71,7±2,6	85,8±3,7\$	144,3±6,4
	девушки n=20	112,9±4,7	70,2±2,0	77,5±3,4	91,5±4,9	133,4±5,5\$+
Каа-Хемский	юноши n=19	122,2±1,7*	75,8±1,8 / \$	79,0±3,2	99,0±4,2\$	129,8±7,6*\$
	девушки n=37	111,1±1,7*	70,0±1,4/	79,5±2,4	88,7±3,2&	119,3±3,7\$*
Дзун-Хемчикский	юноши n=30	117,8±2,8	71,4±1,9	76,7±2,6 //	96,3±4,3	143,3±5,5*
	девушки n=45	114,6±2,0	70,2±1,3	83,5±2,0 //	100,9±3,8&,\$	111,9±5,5+*

Достоверность различий между юношами и девушками * p<0,001; // p<0,05; /p<0,01

Достоверность различий между представителями разных районов \$ p<0,05; &p<0,01; +p<0,001.

Частота пульса у девушек больше, чем у юношей во всех районах, но различия достоверны только в Монгун-Тайгинском (p<0,01) и Дзун-Хемчикском (p<0,05) районах.

Систолическое артериальное давление не имеет различий между представителями изучаемых районов с тенденцией к его повышению у юношей Каа-Хемского и понижением у юношей и девушек Монгун-Тайгинского района. Нами отмечены достоверные различия по показателям диастолического артериального давления между юношами Бай-Тайгинского, Монгун-Тайгинского и Каа-Хемского районов (p<0,05). У юношей Каа-Хемского района АДД выше. Результаты наших исследований не противоречат данным прошлых лет, так ранее в работах Т.И. Алексеевой отмечались незначительные территориальные вариации артериального давления у тувинцев [4]. У девушек показатели артериального давления достоверно более низкие по сравнению с юношами во всех рассматриваемых районах, что отмечалось нами и ранее [5], за исключением Тере-Хольского и Дзун-Хемчикского.

Двойное произведение (ДП) может служить косвенной оценкой резервов миокарда и функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Оценка средних показателей ДП позволила выявить, что у юношей в Монгун-Тайгинском, Эрзинском, Тере-Хольском и Дзун-Хемчикском районах значения ДП находилось в пределах нормативных значений и соответствовало среднему уровню, в Бай-Тайгинском и Каа-Хемском - ниже среднего. Среди девушек средние показатели ДП отмечены в Монгун-Тайгинском, Эрзинском, Тере-Хольском и Каа-Хемском районах, ниже среднего в Бай-Тайгинском и Дзун-Хемчикском районах. Чем ниже ДП в покое, тем выше максимальные аэробные возможности организма, и соответственно уровень соматического здоровья человека [6]. Более высокие показатели ДП отмечены у юношей Каа-Хемского района, по сравнению с юношами Тере-Хольского (p<0,05) района и у девушек Дзун-Хемчикского района, по сравнению с каа-хемками (p<0,01) и монгун-тайгинками (p<0,05). Это может свидетельствовать о недостаточном энергопотенциале организма у студентов всех исследованных групп. Студенты Бай-Тайгинского (без достоверных различий), юноши Каа-Хемского и девушки Дзун-Хемчикского районов имели более низкие функциональные резервы сердечно-сосудистой системы, по сравнению со студентами из остальных исследованных районов.

Качество реакции сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке оценивают по показателю эффективности кровообращения (ПЭК), который считается наиболее оптимальным в интервале значений от 90 до 115 условных единиц.

Оптимальные значения ПЭК отмечены только в группе девушек Бай-Тайгинского и Дзун-Хемчикского районов. Низкие и ниже среднего значения ПЭК у юношей Монгун-Тайгинского, Бай-Тайгинского, Тере-Хольского и Дзун-Хемчикского районов. Для девушек в основном характерны средние показатели ПЭК и только в Тере-Хольском районе эффективность кровообращения девушек на уровне ниже средних значений. Анализ соотношения АДС и ЧСС, определяемый по показателю эффективности кровообращения, отражающий адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы показал, достоверное их снижение у студентов из Тере-Хольского и юношей из Монгун-Тайгинского, Бай-Тайгинского и Дзун-Хемчикского районов. Более высокие адаптивные резервы у девушек по сравнению с юношами.

Таким образом, на функциональные показатели сердечно-сосудистой системы студентов оказывают влияние климатические условия, в которых они проживают. Наличие постоянных дискомфортных климато-географических стрессирующих условий приводит к снижению резервов миокарда и функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Библиографический список

1. Агаджанян Н.А. Этнические проблемы адаптационной физиологии. М.: Изд-во РУДН; 2007. 57 с
2. Агаджанян Н.А., Цатурян Л.Д. Этническая физиология: экология, адаптация; здоровье. Ставрополь, 2011. 256 с.

3. Кувандыкова Р.М. Адаптационные возможности функциональных систем организма подростков разных этнических групп ставропольского края. Диссер канд.биологи наук. Ставрополь, 2017. – 145 с
4. Алексеева Т.И., Чижишева Т.А. Межгрупповая изменчивость некоторых физиологических признаков у тувинцев в сравнительном освещении // Антропо-экологические исследования в Туве / отв.ред. д.и.н. Т.И.Алексеева, к.б.н. М.И.Урысон. М.: Наука, 1984. – С. 161-184.
5. Красильникова В.А., Айзман Р.И. Морфофункциональные показатели первокурсников Тувинского государственного университета из городской и сельской местности. Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – Том.7, №5. – Новосибирск, 2017. – С.178-192.
6. Баевский Р.М. Проблема оценки и прогнозирования функционального организма и ее развитие в космической медицине // Успехи физиологических наук. – 2006. – Т. 37, № 3. – С. 42–57.

Bibliograficheskij spisok

1. Agadzhanjan H.A. Jetnicheskie problemy adaptacionnoj fiziologii. M.: Izd-vo RUDN; 2007. 57 s
2. Agadzhanjan H.A., Caturjan L.D. Jetnicheskaja fiziologija: jekologija, adaptacija; zdorov'e. Stavropol', 2011. 256 s.
3. Kuvandykova R.M. Adaptacionnye vozmozhnosti funkcional'nyh sistem organizma podrostkov raznyh jetnicheskikh grupp stavropol'skogo kraja. Disser kand.biologi nauk. Stavropol', 2017. – 145 s
4. Alekseeva T.I., Chikisheva T.A. Mezhhgruppovaja izmenchivost' nekotoryh fiziologicheskikh priznakov u tuvincev v sravnitel'nom osveshhenii // Antropo-jekologicheskie issledovaniya v Tuve / отв.ред. д.и.н. Т.И.Алексеева, к.б.н. М.И.Урысон. М.: Nauka, 1984. – С. 161-184.
5. Krasil'nikova V.A., Ajzman R.I. Morfofunkcional'nye pokazateli pervokursnikov Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta iz gorodskoj i sel'skoj mestnosti. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – Том.7, №5. – Novosibirsk, 2017. – С.178-192.
6. Baevskij R.M. Problema ocenki i prognozirovaniya funkcional'nogo organizma i ee razvitie v kosmicheskoy medicine // Uspехi fiziologicheskikh nauk. – 2006. – Т. 37, № 3. – С. 42–57.

УДК 612+159.9

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10049

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ КУРСОВ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сарыг Сайлыкмаа Кызыл-ооловна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, s.k.sailyk@mail.ru

В работе представлены особенности адаптации студентов разных курсов обучения в высшем учебном заведении к учебной деятельности. У студентов, обучающихся на 3 и 5 курсах минимальное среднее значение $R-R_{min}$ составляет $569,5 \pm 40,2$, что указывает на увеличения влияния СО на сердечный ритм. Показатели $R-R_{max}$ на 4 и 5 курсах обучения у студентов снижены, что говорит о снижении влияния ПО ВНС на работу сердца. Среднее значение $SDNN$ у студентов на 5 курсе составляет $42,8 \pm 4,54$, т.е. по сравнению с 3 курсом достоверно ниже, что указывает на доминирование адренергических влияний на ритм сердца. Показатель $RMSSD$ снижено у студентов, обучающихся на 4 и 5 курсах, что показывает на существенное повышение влияния СО ВНС на старших курсах. Проведенное исследование позволяет заключить, что процесс адаптации студентов к условиям обучения в зависимости от курсов протекает по-разному.

Ключевые слова: студенты, адаптация, сердечный ритм, курсы.

STUDY OF FEATURES OF ADAPTATION OF STUDENTS OF DIFFERENT COURSES TO EDUCATIONAL ACTIVITY

Sailykmaa K. Saryg

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The paper presents the features of adaptation of students of different courses in higher education to educational activities. Of students 3 and 5 courses minimum average value of $R-R_{min}$ is $569,5 \pm 40,2$, indicating increasing influence on cardiac rhythm. Indicators of $R-R_{max}$ on 4 and 5 courses of study in students are reduced, which indicates a decrease in the impact of VNS on the heart. The average $SDNN$ of students in the 5th year is $42,8 \pm 4,54$, i.e. significantly lower compared to the 3rd year, indicating the dominance of adrenergic effects on heart rhythm. The $RMSSD$ value is reduced in students enrolled in 4 and 5 courses, which may indicate a significant increase in the impact OF co VNS in senior courses. The study suggests that the process of adaptation of students to the learning environment, depending on the course proceeds differently.

Keywords: students, adaptation, heart rate, courses.

Студент, поступив в высшее учебное заведение (ВУЗ) вынужден адаптироваться к новым условиям существования, специфичным для высшей школы. Адаптация к новым условиям обучению считается достаточно проблемным видом адаптации, так как изменяются условия учебного процесса: увеличивается объем учебной деятельности, возрастает интенсивность умственной работы, характерна неравномерность учебной нагрузки, особенно увеличивающаяся в период экзаменационной сессии и зачетов [1].

В процессе учебной деятельности на каждом последующем курсе в вузе процесс адаптации студентов имеет свои особенности, так как в ВУЗ приходят абитуриенты с разными возможностями

адаптации. По данным литературы выделяют 3 стадии развития адаптационного процесса у студентов в процессе обучения в вузе. Первая стадия острая адаптация (1 – 2 курсы), продолжительность которой зависит от индивидуальных особенностей студентов (здоровье, материальная обеспеченность и т.д.). Вторая стадия переходная (3 курс) и третья более устойчивая адаптация.

Таким образом, целью данной работы является изучение особенностей адаптации студентов разных курсов к учебной деятельности путем регистрации вариабельности сердечного ритма (ВСР).

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено в лаборатории кафедры анатомии, физиологии и бжд естественно-географического факультета Тувинского государственного университета. Всего было обследовано 94 студента (табл. 1).

Таблица 1.Количество обследованных студентов в зависимости от курса

Курсы	1	2	3	4	5
Количество обследованных студентов (n)	n=20	n=17	n=21	n=15	n=21

Анализ и запись показателей сердечного ритма проводились на приборе «ВНС-Микро» компании «НейроСофт» г. Иваново. Показатели ВРС рассматривали в положении лежа 5 мин (фоновая проба).

Изучали показатели временного анализа: минимальное и максимальное значение интервалов $R-R_{min}$, $R-R_{max}$, стандартное отклонение интервала $R-R$ ($SDRR$), квадратный корень из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов $R-R$ ($RMSSD$) и коэффициент вариации (CV).

Результаты исследования и их обсуждения. По данным литературных источников при преобладании влияния симпатического отдела (СО) вегетативной нервной системы (ВНС) на показатели сердечного ритма его среднее значение уменьшается, а при большем влиянии парасимпатического отдела (ПО) – возрастает [2]. По результатам данного исследования, у студентов, обучающихся на 3 и 5 курсах наблюдается минимальные значения $R-R_{min}$, что составляет $570,6 \pm 41,9$ и $568,5 \pm 38,5$, что указывает на увеличения влияния СО на сердечным ритм (рис. 1).

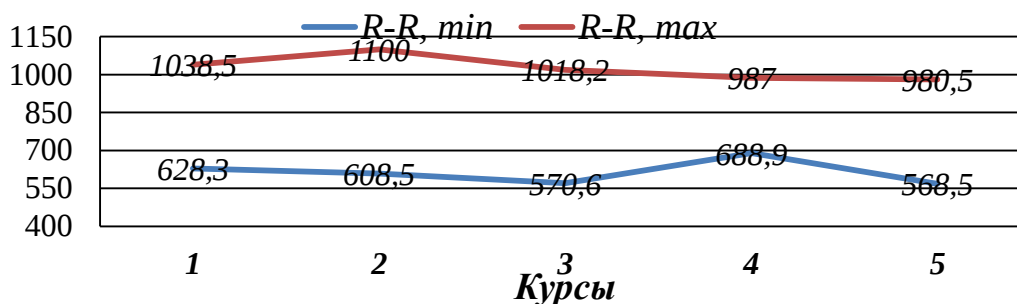


Рис. 1. Динамика изменения минимального и максимального значения интервалов $R-R$ в зависимости от курсов.

Изучение максимального значения интервала $R-R_{max}$ показывает, что высокие показатели наблюдаются у студентов, обучающихся на 2 курсе, что составляет $1100 \pm 49,4$. На 4 и 5 курсах обучения у студентов наблюдается некоторое снижение показателя $R-R_{max}$ $987 \pm 30,0$ и $980,5 \pm 29,2$, что говорит о снижении влияния ПО ВНС на работу сердца.

Значение корня из дисперсии квадратной ($SDNN$) является одним из основных показателей ВСР, характеризующих состояние механизмов вегетативной регуляции деятельности ритма сердца [2]. Показатель $SDNN$ показывает целостный эффект влияния СО и ПО ВНС на синусовый узел сердечно-сосудистой системы. При доминировании влияния СО на сердце его значение уменьшается, а при увеличении влияния ПО оно возрастает. У студентов среднее значение $SDNN$ составляет в пределах $62 \pm 5,2$ мс, а у студентов, которые обучаются на 5 курсе среднее значение составляет $42,8 \pm 4,54$ (рис. 2), т.е. достоверно ниже по сравнению с 3 курсом, что указывает на доминирование адренергических влияний на ритм сердца.

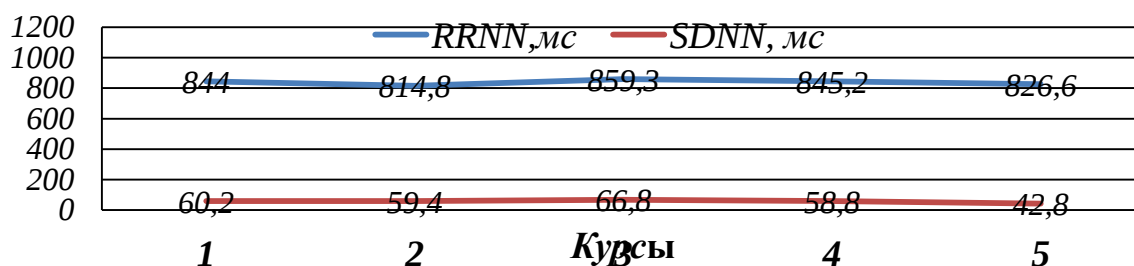


Рис. 2. Динамика изменения среднеквадратичного отклонения моды в зависимости от курсов.

Показатель RRNN характеризуется наименьшей изменчивостью и является параметром функционирования синусового узла и гуморальной регуляции организма человека [2, 3]. При доминировании влияния СО на сердечный ритм параметр RRNN уменьшается, а при увеличении влияния ПО оно возрастает. Значение RRNN в среднем для всех курсов обучения составляют $862 \pm 2,8$ мс (рис. 2).

Одним из наиболее часто используемых показателей в современных физиологических исследованиях – это корень квадратный из разностей среднего квадратов величин последовательных пар интервалов NN (RMSSD), который преимущественно отражает влияние ПО ВНС на ритм сердца [4, 5], в том числе синусовую аритмию, связанную с дыханием. При преобладании влияния СО ВНС на сердечный ритм, его значение снижается, а при превалировании влияния ПО – возрастает. На 4 и 5 курсах параметры RMSSD понижены на $47,3 \pm 7,1$ и $47,7 \pm 5,30$ (рис. 3), что может указывать на существенное повышение влияния СО ВНС при старших курсах.

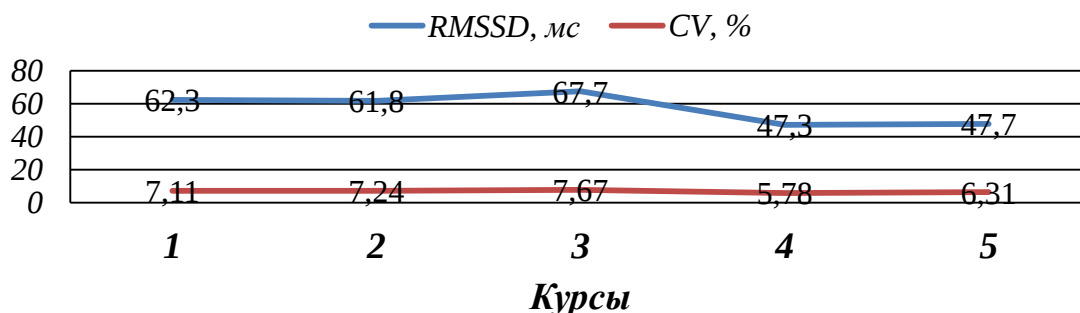


Рис. 3. Динамика изменения квадратного корня из среднего квадратов последовательных пар интервалов NN и коэффициента вариации в зависимости от курсов.

Коэффициент вариации (CV) представляет собой процентное отношение SDNN к RRNN. По физиологическому смыслу является показателем, нормированным по частоте сердечных сокращений [6]. У студентов среднее значение CV в целом составляет $7,61 \pm 0,35$ %. Однако, на 4 курсе у обучающихся студентов показатель ниже на $5,78 \pm 0,23$ %, что показывает повышенное влияния СО ВНС на сердечный ритм.

Таким образом, проведенное исследование позволяет заключить, что процесс адаптации студентов к условиям обучения в зависимости от курсов протекает по-разному. На динамику показателей ритма сердца влияют особенности учебного процесса. Активность СО и ПО ВНС является результатом многоуровневой системой регуляции ритма сердца, изменяющейся во времени свои показатели для достижения оптимального адаптационного ответа.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-413-170004/18

Библиографический список

1. Артемьева А.А., Горбунова И.С., Скорик Я.Г., Труфанова У.С., Складарова Т.П., Сапронов Г.И. Адаптация студентов ВГМА различных специальностей и курсов в группе и к учебной деятельности // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2014. – Т. 17. – № 1. – С. 14-19.
2. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 2. – С. 70–82.
3. Михайлов В.Н. Variability ритма сердца. Опыт практического применения метода. Иваново. – 2000. – 182 с.
4. Щербатых Ю.В. Что выявляет спектральный анализ variability сердечного ритма? // Прикладные информационные аспекты медицины. Воронеж. – 1999. – Т. 2. – № 4. – С. 40.
5. Malik M. Task force of the european society of cardiology and the north american society of pacing and electrophysiology: Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation and clinical use//Eur. Heart J. – 1996. – Vol. 17. – P. 354.

6. Sztajzel J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system // Swiss med wkly. – 2004. – Vol. 134. – P. 514–522.

Bibliograficheskiy spisok

1. Artem'eva A.A., Gorbunova I.S., Skorik Ya.G., Trufanova U.S., Sklyarova T.P., Sapronov G.I. Adaptatsiya studentov VGMA razlichnykh spetsial'nostey i kursov v gruppe k uchebnoy deyatel'nosti // Prikladnyye informatsionnyye aspekty meditsiny. – 2014. – T. 17. – № 1. – S. 14–19.
2. Baevskiy R.M. Analiz variabel'nostey serdechnogo ritma v kosmicheskoy meditsine // Fiziologiya cheloveka. – 2002. – T. 28. – № 2. – S. 70–82.
3. Mikhaylov V.N. Variabel'nost' ritmaserdtsa. Opyt prakticheskogo primeneniya metoda. Ivanovo. – 2000. – 182 s.
4. Shcherbatykh Yu.V. Chtovyyavlyayetsya spektral'nyy analiz variabel'nostey serdechnogo ritma? // Prikladnyye informatsionnyye aspekty meditsiny. Voronezh. – 1999. – T. 2. – № 4. – S. 40.
5. Malik M. Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // Eur. Heart J. – 1996. – Vol. 17. – P. 354.
6. Sztajzel J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system // Swiss med wkly. – 2004. – Vol. 134. – P. 514–522.

УДК 612.821,575.174.015.3

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10050

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА *FTO C83401A*, АССОЦИИРОВАННОГО С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ, В НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Табиханова Людмила Эдмундовна^{1,3*}, Осипова Людмила Павловна^{1,3}, Воронина Елена Николаевна^{2,3}, Чуркина Татьяна Валерьевна^{1,3}, Личман Дарья Вениаминовна^{1,3}, Брагин Анатолий Олегович³, Филипенко Максим Леонидович^{2,3}

¹ *Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия*

² *Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия*

³ *Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия, tabikhan@bionet.nsc.ru*

Выявлены этнические особенности в распределении полиморфных вариантов гена *FTO (C83401A, rs8050136)*, ассоциированного с ожирением и сахарным диабетом 2 типа. Выборки восточных ($N=132$) и западных ($N=278$) бурят и русских ($N=122$) генотипированы с помощью ПЦР в режиме реального времени с использованием конкурирующих TaqMan-зондов. Показана статистически значимо меньшая встречаемость у бурят, по сравнению с русскими, рискового аллеля *FTO C83401A*.

Ключевые слова: коренные народы Сибири, буряты; метаболический синдром; генетический полиморфизм; *FTO (C83401A, rs8050136)*.

POLYMORPHISM OF THE *FTO C83401A* ASSOCIATED WITH METABOLIC SYNDROME IN SOME POPULATIONS OF EASTERN SIBERIA

Ludmila E. Tabikhanova^{1,3}, Ludmila P. Osipova^{1,3}, Elena N. Voronina^{2,3}, Tatyana V. Churkina^{1,3}, Daria V. Lichman^{1,3}, Anatoly O. Bragin³, Maxim L. Filipenko^{2,3}

¹ *The Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics, The Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia,*

² *Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, The Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia,*

³ *Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia,*

Ethnic features in the distribution of polymorphic variants of the *FTO* gene (*C83401A, rs8050136*) associated with obesity and type 2 diabetes mellitus have been revealed. Samples of Eastern ($N=132$) and Western ($N=278$) Buryats and Russian ($N=122$) were genotyped using real-time PCR using competing TaqMan probes. The risk allele *FTO C83401A* in Buryats was shown to be significantly less frequent than in Russians.

Keywords: Indigenous peoples of Siberia, Buryats; metabolic syndrome; genetic polymorphism; *FTO (C83401A, rs8050136)*.

В настоящее время во всем мире наблюдается рост болезней, которые называют «платой за прогресс». На одном из первых мест стоит метаболический синдром – совокупность факторов риска развития кардиоваскулярной патологии и сахарного диабета 2 типа, включая абдоминальное ожирение, дислипидемию, нарушение толерантности к глюкозе и гипертензию. В развитии метаболического синдрома, кроме средовых, значительную роль отводят генетическим факторам. Каждая популяция человека, в процессе своего становления, адаптации к условиям окружающей среды и типу питания, приобрела уникальную, свойственную ей генетическую структуру [1,2]. Чтобы выявить генети-

ческие резервы популяций в условиях урбанизации: изменения образа жизни, техногенного стресса и отхода от традиционного типа питания, важно изучать этнические особенности распределения частот аллелей генов, ассоциированных с метаболическим синдромом.

Ген *FTO* (*Fat Mass and Obesity Associated Gene*) кодирует 2-оксоглутаратзависимую деметилазу нуклеиновых кислот, которая участвует в центральном контроле гомеостаза энергии [3]. Исследованиями полиморфного локуса *FTO* (*C83401A*, *rs8050136*) в различных по происхождению популяциях мира показано, что у носителей аллеля *A*, снижена экспрессия гена *FTO* и повышен риск развития ожирения [4-6]. Продемонстрирована ассоциация варианта *FTO 83401A* с сахарным диабетом 2 типа в русской популяции и среди населения Восточной Азии [7,8].

Была поставлена задача впервые изучить встречаемость полиморфных вариантов гена *FTO* (*C83401A*, *rs8050136*) у бурят, одного из самых многочисленных сибирских народов, сравнить их с русскими Восточной Сибири и сопоставить с литературными данными по мировым популяциям.

Генетический материал для данной работы был собран во время экспедиций 2003-2006 гг. Лица бурятской национальности, проживающие в селах Алханай и Орловский Агинского Бурятского округа (АБО) Забайкальского края, вошли в группу восточных бурят ($N=132$). Выборка западных бурят сформирована в селах Эхирит-Булагатского района Усть-Ордынского Бурятского округа (УОБО) Иркутской области ($N=278$). Выборка русских состояла из жителей сел Забайкальского края и Иркутской области ($N=122$). Образцы ДНК были выделены из лейкоцитарных фракций венозной крови с помощью наборов «Биосилика» (Россия). Генотипирование однонуклеотидных замен в гене *FTO* (*C83401A*, *rs8050136*) проводили методом *real-time PCR* с использованием конкурирующих *TaqMan*-зондов. Подсчет популяционных частот полиморфных вариантов проводили на основе выявленной встречаемости генотипов. Оценку достоверности различий в частотах аллелей между изученными этническими группами выполняли по критерию χ^2 с применением поправки Йейтса на непрерывность; при $p < 0,05$ результаты считались статистически значимыми.

В ходе выполнения работы было обнаружено, что частота аллеля *FTO 83401A* в выборках восточных и западных бурят (26,5% и 24,1%) статистически значимо ниже, чем в выборке русских Восточной Сибири (38,5%) и в европеоидных группах, описанных в литературе (38,9%-46,3%) [9]. С другой стороны, частота варианта *FTO 83401A* в сибирских выборках значительно повышена, по сравнению с рядом групп Восточной Азии, в которых она имеет наименьшие значения среди мировых популяций (13,8%–17,3%) [9]. Ранее, по частотам других генов, уже было показано промежуточное положение бурят между европеоидами и восточными азиатами [10].

Настоящее исследование, таким образом, выполнено в рамках актуального направления, задачей которого является изучение особенностей популяционно-генетической структуры коренных народностей Сибири в медико-биологическом контексте. Впервые проведено изучение частоты аллеля *FTO 83401A*, ассоциированного с компонентами метаболического синдрома – ожирением и сахарным диабетом 2 типа - в популяциях бурят и русских Восточной Сибири. В связи с тем, что у бурят, по сравнению с русскими, зарегистрирована статистически значимо пониженная частота аллеля риска *FTO 83401A*, можно предположить у них меньшую подверженность этим «болезням цивилизации», связанным с отходом от традиционного образа жизни и типа питания.

Для получения более полной картины необходимо расширить список изученных генов метаболического профиля и включить в исследование другие коренные этносы Сибири. Чрезвычайно важным с этой точки зрения представляется изучение тувинцев, коренного многочисленного народа Южной Сибири, характеризующегося большой географической подразделенностью и сложным, многокомпонентным этногенезом.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда проект № 19-15-00219: «Исследование генетических детерминант мультифакторных заболеваний у коренных народов Сибири».

Библиографический список

1. Hallmark B., Karafet T.M., Hsieh P.H., Osipova L.P., Watkins J.C., Hammer M.F. Genomic Evidence of Local Adaptation to Climate and Diet in Indigenous Siberians. *Molecular Biology and Evolution*. 2018;36(2):315-327. DOI: 10.1093/molbev/msy211.
2. Hsieh P.H., Hallmark B., Watkins J.C., Karafet T.M., Osipova L.P., Gutenkunst R.N., Hammer M.F. Exome Sequencing Provides Evidence of Polygenic Adaptation to a Fat-Rich Animal Diet in Indigenous Siberian Populations. *Mol Biol Evol.*;34(11):2913–2926. DOI:10.1093/molbev/msx226.
3. Кудрявцева Е.А., Воронина Е.Н., Лифшиц Г.И., Крапивина Н.А., Цветовская Г.А., Филипенко М.Л. Отсутствие влияния полиморфных локусов генов *INSIG2*, *FTO*, *GNB3* на степень выраженности ожирения у больных метаболическим синдромом // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2010. - №8. Т.3- С. 32-39.

4. Babenko V.N., Babenko R.O., Gamielien G., Markel A.L. FTO haplotyping underlines high obesity risk for European populations. *BMC Medical Genomics*. 2019;12(2):46. DOI: 10.1186/s12920-019-0491-x
5. Chen J.J., Li Y.M., Zou W.Y., Fu J.L. Relationships between CETP genetic polymorphisms and Alzheimer's disease risk: a meta-analysis. *DNA Cell Biol.* 2014;33(11):807-815. DOI: 10.1089/dna.2013.2265.
6. Park S.L., Cheng I., Pendergrass S.A., Kucharska-Newton A.M., Lim U., Ambite J.L., Caberto C.P., Monroe K.R., Schumacher F., Hindorff L.A., Oetjens M.T., Wilson S., Goodloe R.J., Love S.A., Henderson B.E., Kolonel L.N., Haiman C.A., Crawford D.C., North K.E., Heiss G., Ritchie M.D., Wilkens L.R., Le Marchand L. Association of the FTO Obesity Risk Variant rs8050136 With Percentage of Energy Intake From Fat in Multiple Racial/Ethnic Populations. *American Journal of Epidemiology*. 2013;178(5):780-790. DOI: 10.1093/aje/kwt028.
7. Суплотова Л. А, Вахромеева К. А., Бельчикова Л. Н., Носиков В. В. Поиск ассоциаций полиморфных генетических маркеров с сахарным диабетом 2 типа в русской популяции // Медицинская наука и образование Урала. – 2014. - №4. – С. 51-57.
8. Yang Y., Liu B., Xia W., Yan J., Liu H.Y., Hu L., Liu S.M. FTO Genotype and Type 2 Diabetes Mellitus: Spatial Analysis and Meta-Analysis of 62 Case-Control Studies from Different Regions. *Genes*. 2017;8(70). DOI:10.3390/genes8020070.
9. The 1000 Genomes Project Consortium. An integrated map of genetic variation from 1,092 human genomes. *Nature*. 2012;491(7422):56-65. DOI: 10.1038/nature11632.
10. Табиханова Л.Э., Осипова Л.П., Чуркина Т.В., Воронина Е.Н., Филипенко М.Л. Полиморфизм генов CYP1A1 и CYP2D6 в популяциях бурят, телеутов и у русских Восточной Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. - №22. Т.2. – С. 205-211. DOI: 10.18699/VJ18.348 ИФ- 0,510(2016)

Bibliograficheskij spisok

1. Hallmark B., Karafet T.M., Hsieh P.H., Osipova L.P., Watkins J.C. Hammer M.F. Genomic Evidence of Local Adaptation to Climate and Diet in Indigenous Siberians. *Molecular Biology and Evolution*. 2018;36(2):315-327. DOI: 10.1093/molbev/msy211.
2. Hsieh P.H., Hallmark B., Watkins J.C., Karafet T.M., Osipova L.P., Gutenkunst R.N., Hammer M.F. Exome Sequencing Provides Evidence of Polygenic Adaptation to a Fat-Rich Animal Diet in Indigenous Siberian Populations. *Mol Biol Evol.*;34(11):2913-2926. DOI:10.1093/molbev/msx226.
3. Kudryavtseva E.A., Voronina E.N., Lifshits G.I., Krapivina N.A., Tsvetovskaya G.A., Filipenko M.L. Otsutstviye vliyaniya polimorfnykh lokusov genov INSIG2, FTO, GNB3 na stepen' vyrazhennosti ozhireniya u bol'nykh metabolicheskim sindromom // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina. – 2010. - №8. Т.3- S. 32-39.
4. Babenko V.N., Babenko R.O., Gamielien G., Markel A.L. FTO haplotyping underlines high obesity risk for European populations. *BMC Medical Genomics*. 2019;12(2):46. DOI: 10.1186/s12920-019-0491-x
5. Chen J.J., Li Y.M., Zou W.Y., Fu J.L. Relationships between CETP genetic polymorphisms and Alzheimer's disease risk: a meta-analysis. *DNA Cell Biol.* 2014;33(11):807-815. DOI: 10.1089/dna.2013.2265.
6. Park S.L., Cheng I., Pendergrass S.A., Kucharska-Newton A.M., Lim U., Ambite J.L., Caberto C.P., Monroe K.R., Schumacher F., Hindorff L.A., Oetjens M.T., Wilson S., Goodloe R.J., Love S.A., Henderson B.E., Kolonel L.N., Haiman C.A., Crawford D.C., North K.E., Heiss G., Ritchie M.D., Wilkens L.R., Le Marchand L. Association of the FTO Obesity Risk Variant rs8050136 With Percentage of Energy Intake From Fat in Multiple Racial/Ethnic Populations. *American Journal of Epidemiology*. 2013;178(5):780-790. DOI: 10.1093/aje/kwt028.
7. Суплотова Л.А., Вахромеева К.А., Белчикова Л.Н., Носиков В.В. Поиск ассоциаций полиморфных генетических маркеров с сахарным диабетом 2 типа в русской популяции // Медицинская наука и образование Урала. – 2014. - №4. – С. 51-57
8. Yang Y., Liu B., Xia W., Yan J., Liu H.Y., Hu L., Liu S.M. FTO Genotype and Type 2 Diabetes Mellitus: Spatial Analysis and Meta-Analysis of 62 Case-Control Studies from Different Regions. *Genes*. 2017;8(70). DOI:10.3390/genes8020070.
9. The 1000 Genomes Project Consortium. An integrated map of genetic variation from 1,092 human genomes. *Nature*. 2012;491(7422):56-65. DOI: 10.1038/nature11632.
10. Табиханова Л.Е., Осипова Л.П., Чуркина Т.В., Воронина Е.Н., Филипенко М.Л. Полиморфизм генов CYP1A1 и CYP2D6 в популяциях бурят, телеутов и у русских Восточной Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. - №22. Т.2. – С. 205-211. DOI: 10.18699/VJ18.348 ИФ- 0,510(2016)

УДК 61. 612.17+159.9.07

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10051

FUNCTIONAL INDICATORS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF TUVAN STUDENTS WITH DIFFERENT LEVEL OF ALERT

Larisa K. Buduk-ool

Tuvan State University, Kyzyl, Russia, buduk-ool@mail.ru

To determine the level of trait anxiety and reactive anxiety at the Tuvan students of the first course. Noted the predominance of low RT moderate LT. Girls have a higher level of LT than boys. Recorded blood pressure, heart rate, determined by the minute volume of blood, stroke volume, cardiac index and stroke index, adaptive capacity. Discovered the deterioration of the adaptation, increased blood pressure, the minute volume of blood and the stroke volume, the predominance of the patients with hyperkinetic type of blood circulation in accordance with the increase of trait anxiety. The girls revealed higher functional performance of cardiovascular system compared with boys regardless of the level of anxiety.

Keywords: anxiety, cardiovascular system, adaptation, students.

Currently, there is a decrease in the level of health and physical activity of students [1 3], in connection with this, the number of students with various deviations in their health [2 1] is growing, including with an increase in psychoemotional stress and stress. Anxiety is an important sign that can indicate poor adaptation, the presence of emotional and behavioral signs of stress. The urgency of the problem lies in the early detection of

the restructuring of the system of regulation of the functions of the heart and blood vessels [3 2] associated with increased anxiety. It is widely known that indicators of the cardiovascular system can be used in the diagnosis of various body conditions, especially those associated with psychoemotional stress.

The study involved Tuvan first-year students of Tuvan State University in the amount of 125 people. The level of personal and reactive anxiety was determined by the C. D. Spielberger self-rating scale. We recorded the main indicators of the cardiovascular system - blood pressure, heart rate, using traditional calculation methods to determine the minute volume of blood, stroke volume of blood, heart index, stroke index, adaptive potential.

Statistical processing of the obtained data was performed in the program Statistica 6.0. The significance of differences was evaluated by student t-test. Differences were considered significant at $p < 0.05$.

In the individual distribution of students by levels of anxiety, there is a predominance of people with low reactive and moderate personal anxiety. Moreover, students with a high level of personal anxiety turned out to be more than young men.

Some authors point to the relationship between changes in the functional state of the cardiovascular system with anxiety and stress [4, 5]. The indicators of blood pressure and heart rate in all the studied groups correspond to the age-gender norm. Heart rate between groups with different anxiety does not differ, and in identical groups for anxiety in girls, heart rate is higher, systolic blood pressure is lower than in boys.

In the group of young men there is a decrease in systolic blood pressure and an increase in diastolic pressure from high-anxiety to low-anxiety. In students of the compared groups by systolic blood pressure, differences were identified as tendencies, and diastolic increases with a decrease in personal anxiety.

The values of minute, shock volumes, shock index and cardiac index in students decrease with a decrease in personal anxiety. In low-anxiety girls, minute blood volume is formed due to lower stroke volume and higher heart rate, and in high-anxiety girls - higher stroke volume and lower heart rate, which is considered the most effective way to regulate cardiac activity.

30% of anxious young men have a hyperkinetic type of blood circulation, and girls have 28.6% more. The predominance of highly anxious girls with a hyperkinetic type of hemodynamics indicates the presence of signs of tension in the adaptive systems of the body.

The state of adaptation of the cardiovascular system is clearly reflected in the values of the adaptive potential. Young men have more people with adaptation stress (60.2%), and girls have more people with satisfactory adaptation (57.8%), which indicates higher functional capabilities of the body in girls. Among people with high personal anxiety there are more students with stress adaptation than among low-anxiety regardless of gender, which indicates the worst adaptation of people with psycho-emotional stress.

Thus, an increase in personal anxiety is associated with poor adaptation, increased blood pressure, minute and stroke volumes, and a hyperkinetic type of blood circulation. Girls have higher abilities of the cardiovascular system in comparison with boys, regardless of the level of anxiety.

Bibliography

1. Novak ES The health of students as a social problem / E.S. Novak // Bulletin of VolSU. - 2001. - Ser. 7. Issue 1. - S. 125-133.
2. Baevsky P.M. Health problems and norms: the point of view of the physiologist / P.M. Baevsky // Clinical medicine. - 2000. -T. 78. No. 4. - S. 59-64.
3. Baevsky R.M. Guidelines for the analysis of HRV using various electrocardiographic systems / R.M. Baevsky // Vestn. arrhythmology. - 2002. - No. 24. - S. 65-86.
4. Pavlenkovich S.S. Psychophysiological features and indicators of the functional state of the body of students of the faculty of physical education in the process of adaptation to study at the university: author. dis. ... cand. biol. Sciences: 03.03.01 / S.S. Pavlenkovich. - Astrakhan: ASU, 2013 - 23 p.
5. Tkacheva V.I. Vegetative response of the cardiovascular system to emotional stress / V.I. Tkacheva, E.Yu. Nadezhkina, O.S. Filimonova // International Student Scientific Bulletin. - 2015. - No. 2.- P.121-122.

**СЕКЦИЯ 6. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОСИСТЕМА:
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ДАННЫХ**

УДК 636.294:591.471.442.4(571.53):639.1

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10052

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРАЛОВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ТУРАН» РЕСПУБЛИКИ ТУВА

Бюрюкей Сайхана Тадар-ооловна, Камбалин Виктор Сергеевич

¹*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
п. Молодёжный, Россия, saika.salchak2016@yandex.ru, kamvnik@list.ru*

Показаны периоды рождения, угасания и восстановления мараловодства за 130 лет. Дана характеристика предприятия. Подчеркивается успешность мероприятия при условии госсубсидии. За 4 года было создано генофондное предприятие по разведению особой породы марала. Обоснованы перспективы.

Ключевые слова: ГУП Туран, алтае-саянский марал, тувинское мараловодство, продукция пантового оленеводства.

THE PROSPECTS OF DEVELOPMENT MARALOVODSTVA AT THE TURAN ENTERPRISE OF THE REPUBLIC OF TYVA

Saikhana T. Byuryukey, Viktor S. Kambalin

Irkutsk state agricultural university name of A.A. Ezhevsky, Molodeshny, Russia,

Process of restitution of the traditional industry of the region is analyzed. Characteristic of the enterprise is given. The government restored this enterprise in 2013-2017. The reason of fast restitution of a maralovodstvo disappears in big state support. For 4 years the enterprise turned into major company on cultivation of a maral. The most burning issues of the industry are stated, prospects are proved.

Keywords: state enterprise Turan, maral, Tuva maralovodstvo, products of antler reindeer breeding.

Исторический аспект. Мараловодство - важная традиционная отрасль Тувы. Зародилась с приходом русских поселенцев в 1885 году. Приносила большие доходы и бурно развивалась по причине сравнительно высокой рентабельности. За 30-лет, с 1885 по 1915 годы, поголовье маралов в одном Турано-Уюкском районе увеличилось в 30 раз (с 24 до 744 голов). Частное мараловодство стало сворачиваться после 1926 г. в соответствии с планами раскулачивания крестьянства, а поголовье зверей по решению властей было передано Усинскому колхозу [1-4].

Периоды становления и деградации отрасли. При государственно-монополистических отношениях (1930-ые – 1980-ые годы) мараловодческая отрасль считалась планово-убыточной. С 1992 года мараловодческие предприятия республики получили право свободно реализовать панты и вскоре рентабельность отрасли достигла 249% [5]. К сожалению, в 1990-ые годы отраслевой реконструкции не проводилось, капитальные вложения отсутствовали. По этим причинам поголовье маралов неуклонно сокращалось, объёмы заготовки пантов снижались, отрасль деградировала (табл. 1). К концу 1900-ых годов мараловодство исчезло полностью [2,4,6].

Период рыночного восстановления мараловодства. В июле 2013 года Правительство Тувы утвердило республиканскую целевую программу «Развитие пантового мараловодства на 2013–2017 гг.».

Таблица 1 - Объёмы заготовки сырых пантов в маральнике
Туранского госпромхоза за 1995-1998 гг. (Павлова, 2000)

Размеры заготовленных пантов, кг	Количество заготовленных пар пантов			
	1995 г	1996 г.	1997 г.	1998г.
6-8	7	6	2	2
4-5,9	24	17	7	8
3-3,8	16	13	15	12
1-2,7	21	26	30	19
Менее 1 кг	3	-	5	9
Всего	71	62	59	50
Средняя масса одной пары, кг	3,66	3,53	2,75	2,72

Была реализована республиканская госпрограмма, согласно которой мараловодческое хозяйство стали создавать примерно в том же месте, где ранее был туранский маральник в бытность работы Туранского госпромхоза [3,4,7,8]. С 2013 г. из племзавода «Абайский» республики Алтай сюда завезли 121 сеголетка-марала, несколько позднее еще 320 голов молодняка. Через 4 года после начала работ молодое хозяйство в форме государственного унитарного предприятия "Мараловодческое хозяйство «Туран» (ГУП «Туран») было принято комиссией и приступило к планомерной деятельности [8]. К началу 2019 г. в хозяйстве «Туран» насчитывалось около 700 оленей [1,4]. Таким образом, при значительной государственной поддержке менее чем за 5 лет мараловодство завершило период восстановления и вступило в новый период самостоятельного выживания.

Текущий период деятельности в условиях растущей конкуренции. Предприятие «Туран» создавалось в условиях действия зрелых рыночных законов конкуренции. Но в годы получения государственных субсидий (2013-2017) ГУП «Туран» не ощущал острой конкуренции. После вступления в строй действующих субсидирование прекратилось и финансовые риски стали неуклонно нарастать. Чтобы выстоять и устойчиво развиваться в текущем периоде развития предприятию необходимо постоянно развиваться. Обозначим три обязательных условия успешной деятельности маралхоза «Туран» в ближайшее пятилетие.

1. Внимание властей не должно снижаться к проблемам хозяйства. Кураторство со стороны органов власти следует продолжать во всех трёх формах – законодательной, финансовой, инспекторской. При таком патронаже предприятие будет постоянно обеспечено научными и производственными высоко профессиональными кадрами, достигнет признания на мировом рынке, займёт передовые позиции среди элитных племенных хозяйств Сибири.

2. К выявлению и решению наиболее острых проблем предприятия должно быть привязано постоянное участие учёных из научных и учебных заведений (НИИ, ВУЗы, колледжи). Уже сегодня на территории маралхоза «Туран» совместно с НИИ Пантового оленеводства (Барнаул) созрели предпосылки для фундаментальных и прикладных исследований в генетическом и морфологическом направлениях. Актуальным представляется оценка инбредной устойчивости генома и морфологии вида *Cervus elaphus*, а также его гибридов в условиях длительного вольерного содержания, разработка мероприятий по обогащению фауны за счёт выпуска в ООПТ потомства от вольерных зверей.

3. Руководство предприятия должно ежегодно повышать эффективность технологий производства не менее чем на величину инфляции. Для исполнения такого условия вышестоящему органу управления в порядке администрирования рекомендуется доводить администрации маралхоза специально разработанный годовой план совершенствования технологических процессов.

Выражаем надежды, что предстоящее пятилетие создаст ещё более устойчивые позиции ГУП «Туран» на мировом рынке и создаст предпосылки для перевода части территории в национальный парк.

Резюме. ГУП «Туран» уже два года как вышел на рыночные просторы. В общем можно утверждать, что за пятилетний период создан прочный фундамент дальнейшего развития: наложено процесс кормления зверей и консервирование основной продукции, производится побочная продукция, развёрнут комплекс туристских и лечебных процедур. Впереди серьёзные рыночные испытания, которые могут быть успешно решены в тесном взаимовыгодном сотрудничестве с учёными из научно-исследовательских и высших учебных заведений. При благоприятных обстоятельствах в перспективе до 2030 года могут созреть предпосылки для перевода части территории ГУП «Туран» в национальный парк с целью дальнейшего развития экологического туризма.

Библиографический список

1. Макарова Е.Ю., Оюн С.М., Чысыма Р.Б., Кузьмина Е.Е. Возрождение мараловодства в Туве. // Вестник Алтайского ГАУ, №7, 2018. – Барнаул: АГАУ, 2018. – С. 86-90.
2. Павлова А.В. История колонизации Тувы и развитие мараловодства. // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Матер. конф., посвящ. 100-летию охотоведческого образования в России. Иркутск: ИРГСХА, 1998. – С. 58-67.
3. Чаж-оол В.С. История развития мараловодства и перспективы его развития в Туве / Научные основы повышения продуктивно-генетического потенциала сельскохозяйственных животных: Матер. межрегион. науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Новосибирск, 2016. -С. 19-29.
4. Tuvinskoe-maralovodcheskoe-hozyaystvo-poluchilo-status-genofondnogo-hozyaystva.html [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tuvaonline.ru/>. Дата обращения 26.04. 2019.
5. Павлова А.В. Научное и практическое обоснование рационального использования продукции мараловодства в условиях Тувы. Автореф. Дисс...учёной степени канд. с.х. наук. Барнаул: АГАУ, 2000. – 19 с.
6. Камбалин В.С. Оценка развития и перспектив мараловодства в Сибирском Федеральном Округе. // Вестник Охотоведения, том 12, №2, 2015 г. (июль-декабрь). Балашиха, 2015. – С. 193-198.

7. О создании ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран». Постановление Правительства Республики Тыва от 22.07.2013 г. Официальный портал республики ТЫВА. Режим доступа: http://gov.tuva.ru/press_center/news/agriculture/4270/. Дата обращения 26 марта 2019 г.

8. Салчак С.Т.-О., Лебедев Г.А., Камбалин В.С. Особенности развития мараловодства в ГАУ «Мараловодческое предприятие «Туран» республики Тыва. / Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы науч. конф. 01-02 февраля 2018 г. – Иркутск: ИрГАУ, 2018. – 306-313

Bibliograficheskij spisok

1. Makarova E.YU., Oyun S.M., CHyisyima R.B., Kuzmina E.E. Vozrojdienie maralovodstva v Tuve. // Vestnik Altayskogo GAU, №7, 2018. – Barnaul: AGAU, 2018. – S. 86-90.

2. Pavlova A.V. Istoriya kolonizatsii Tuvy i razvitie maralovodstva. // Ohrana i ratsionalnoe ispolzovanie jivotnykh i rastitelnykh resursov Sibiri i Dalnego Vostoka. Mater. konf., posvyasch. 100-letiyu ohotovedcheskogo obrazovaniya v Rossii. Irkutsk: IrGSHA, 1998. – S. 58-67.

3. CHaj-ool V.S. Istoriya razvitiya maralovodstva i perspektivy ego razvitiya v Tuve / Nauchnye osnovy povysheniya produktivno-geneticheskogo potentsiala selskohozyaystvennykh jivotnykh: Mater. mejregion. nauch.-prakt. konf. s mejdunar. uchastiem. – Novosibirsk, 2016. –S. 19-29.

4. Tuvinskoe-maralovodcheskoe-hozyaystvo-poluchilo-status-genofondnogo-hozyaystva.html – <https://www.tuvaonline.ru/>. Дата обращения 26.04. 2019.

5. Pavlova A.V. Nauchnoe i prakticheskoe obosnovanie ratsionalnogo ispolzovaniya produktsii maralovodstva v usloviyakh Tuvy. Avtoref. Diss. ...uchёnoy stepeni kand. s.h. nauk. Barnaul: AGAU, 2000. – 19 s.

6. Kambalin V.S. Otsenka razvitiya i perspektiv maralovodstva v Sibirskom Federalnom Okruge. // Vestnik Ohotovedeniya, tom 12, №2, 2015 g. (iyul-dekabr). Balashiha, 2015. – S. 193-198.4. Kyzyl-ool H T. On the development of reindeer herding in Tuva / H T Kyzyl-ool // scientific notes were TNIIYALI. Vol. XV. -1971 P. 201.

7. О создании ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран». Постановление Правительства Республики Тыва от 22.07.2013 г. Официальный портал республики ТЫВА. Режим доступа: http://gov.tuva.ru/press_center/news/agriculture/4270/. Дата обращения 26 марта 2019 г.

8. Salchak S.T.-O., Lebedev G.A., Kambalin V.S. Osobennosti razvitiya maralovodstva v GAU «Maralovodcheskoe predpriyatie «Turan» respubliky Tyva. / Nauchnye issledovaniya studentov v reshenii aktualnykh problem APK. Materialy nauch. konf. 01-02 fevralya 2018 g. – Irkutsk: IrGAU, 2018. – 306-313.

УДК 502.3

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10053

КОРПОРАТИВНЫЙ СТАНДАРТ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИ УГЛЕДОБЫЧЕ

Гельд Татьяна Алесандровна, Злотникова Тамара Викторовна

*Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, г. Абакан, Россия,
t.geld@mail.ru, tamara.zlotnikova@mail.ru*

Сохранение биоразнообразия является одним из важнейших требований при построении общества устойчивого развития. Сохранение отдельных видов возможно лишь при условии охраны их среды обитания со всем комплексом входящих в нее видов и условий. Корпоративный стандарт позволяет снизить воздействие на биоразнообразие.

Ключевые слова: биоразнообразие, корпоративный стандарт, угледобывающее предприятие

CORPORATE STANDARD AS A TOOL CONSERVATION OF BIODIVERSITY WHILE COAL MINING

Tatyana A. Geld, Tamara V. Zlotnikova

Katanov State University of Khakassia, Abakan, Russia

The conservation of biodiversity is one of the most important requirements in building a society for sustainable development. Preservation of individual species is possible only if their habitat is protected with the whole range of species and conditions included in it. The corporate standard reduces the impact on biodiversity.

Keywords: biodiversity, corporate standard, coal mining enterprise.

Вопросы сохранения биоразнообразия регулируются природоохранным и природоресурсным законодательством Российской Федерации. Основным нормативным правовым актом, регламентирующим основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающим сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, является Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [1].

В законе «Об охране окружающей среды» отсутствует определение «биологического разнообразия», но содержится ряд понятий, такие как «природные ресурсы», «природная среда», «естественная экологическая система» и другие, непосредственно связанных с биологическим разнообразием. Сохранение биологического разнообразия является одним из основных принципов охраны окружающей среды, однако более подробных разъяснений применения данного принципа в Федеральном законе не содержится [2].

В соответствии с Национальной Стратегией сохранения биоразнообразия России сохранение биоразнообразия – это комплекс активных действий, включающий в себя как непосредственные меры по сохранению, восстановлению и устойчивому использованию биоразнообразия, так и применение социально-экономических механизмов, определяющих воздействие на него хозяйственной и иной деятельности [3]. Объектами сохранения являются как природное биоразнообразие – виды, биоценозы и экосистемы, так и разнообразие одомашненных и культивируемых видов животных и растений, живых измененных (генноинженерно-модифицированных) организмов, а также созданных человеком экосистем (агросистем, экосистем урбанизированных территорий, водохранилищ, лесополос, парков, садов и др.) [4].

В настоящее время наблюдается интенсивное освоение угольных месторождений. Для многих регионов Российской Федерации добыча угля привела к значительной экологической проблеме, которая приводит к разрушению, а иногда и полному уничтожению естественных ландшафтов, изменению характера биологических и почвенно-геохимических процессов, а также трансграничному воздействию на сопредельные территории вследствие переноса загрязнителей с атмосферными осадками, поверхностными и подземными водами. При разработке угольного месторождения негативному воздействию подвергаются все компоненты окружающей среды, в т. ч. и биоразнообразие [5].

Республика Хакасия не стала исключением. В настоящее время в республике осуществляется интенсивное освоение Бейского каменноугольного месторождения. В район отработки Бейского каменноугольного месторождения входят урочища Сорокоозёрки и Трёхозёрки. Эти урочища под названием «Озёра Койбалской степи» включены в Перспективный список международной конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц. Кроме того, в Минусинском межгорном прогибе проходит Центрально-азиатский пролетный путь мигрирующих птиц.

Учитывая ценность территории, экологические риски и негативные факторы, возникающие при освоении Бейского месторождения, Правительство Республики Хакасия ходатайствовало о включении в План работы ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» (далее – Проект) разработки мероприятий по оценке воздействия на биоразнообразие рассматриваемой территории.

В 2016 году в рамках реализации мероприятий Проекта подписано трехстороннее соглашение о сотрудничестве в области сохранения биоразнообразия между Проектом, органом исполнительной власти – Государственным комитетом по охране объектов животного мира и окружающей среды Республики Хакасия и угольной компанией ООО «Востсибуголь-Хакасия» (ООО «КВСУ-Хакасия»), планирующей начало своей деятельности на территории Бейского каменноугольного месторождения.

В 2017 году нашим коллективом был разработан раздел ОВОС в части сохранения биоразнообразия и предложены практические компенсационные мероприятия в соответствии с иерархией мер по смягчению негативного воздействия на биоразнообразие (Mitigation Hierarchy) «предотвращать-сокращать-восстанавливать-компенсировать», которые угольная компания должна включить в свою проектную документацию.

Компания, изучив предложенные природоохранные мероприятия, одобрила их и приняла решение их реализовывать. Кроме того, ООО «КВСУ-Хакасия» взяла на себя дополнительные обязательства по разработке и реализации корпоративного стандарта по сохранению биоразнообразия при добыче угля в пределах своих лицензионных участков на территории Бейского каменноугольного месторождения. Законодательных требований по разработке таких стандартов в России нет.

Международный опыт разработки подобных стандартов имеется, т. к. требования по их разработке определены нормами международного права. В России опыта создания корпоративных стандартов по сохранению биоразнообразия для угледобывающих предприятий не было.

При финансовой поддержке Проекта в 2017 году авторами для ООО «КВСУ-Хакасия» был разработан корпоративный стандарт по снижению воздействия на биоразнообразие при добыче угля.

Корпоративный стандарт по снижению воздействия на биоразнообразие – это инструментальный документ компании, который объединяет существующие у компании документы и содержит определенный план действий, позволяющий снизить воздействие на биоразнообразие предприятию при осуществлении хозяйственной деятельности.

Предложенные в корпоративном стандарте мероприятия и подходы, основаны на лучших практиках по снижению негативного воздействия на биоразнообразие при добыче угля, с внедрением наилучших доступных технологий и с учетом особенностей абиотических факторов среды. Используются методические рекомендации, разработанные Проектом. В 2018 году началась реализация этих мероприятий. Мероприятия позволили оценить состояние биоразнообразия в зоне воздействия угле-

добывающего предприятия, в перспективе своевременно выявить негативные тенденции и внести корректировки в программу сохранения биоразнообразия.

Кроме того, руководствуясь принципом открытости, компания обязалась размещать на своем сайте отчет о реализации мероприятий по сохранению биоразнообразия, предусмотренных в корпоративном стандарте, что позволит принять участие в рейтинге экологической ответственности горнодобывающих и металлургических компаний России, разработанном по инициативе WWF России и Проекта. Цель рейтинга – способствовать снижению нагрузки на окружающую среду и повышению эффективности использования природных ресурсов, а также ведению социально ответственного бизнеса в России.

Успешная реализация корпоративного стандарта по сохранению биоразнообразия требует наличия соответствующих компетенций у управленческого персонала и осведомленности всех остальных участников производственного процесса, включая подрядчиков.

Внедрение стандарта и выполнение плана по сохранению биоразнообразия накладывают определенные финансовые обязательства на компанию и частично ограничивают её действия по получению выгоды. Однако, использование в работе такого стандарта даёт конкурентные преимущества компании и способствует формированию её положительного имиджа.

Таким образом, предлагаемый корпоративный стандарт видится нами как локальный нормативный документ компании, позволяющий применить комплексный, скоординированный и последовательный подход к проблемам сохранения биоразнообразия, а также уделить большее внимание вопросам биоразнообразия при организации природоохранных мероприятий.

ООО «КВСУ-Хакасия» – это первая российская компания, которая разработала, утвердила и использует в своей деятельности корпоративный стандарт по сохранению биоразнообразия при добыче угля.

Надеемся, что реализация данного проекта станет положительным примером ответственного отношения хозяйствующих субъектов к природным ресурсам и эффективного взаимодействия природопользователей и органов исполнительной власти не только в Республике Хакасия, но и в других регионах России.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.04.2019).
2. Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для угледобывающего сектора / отв. ред. С. А. Шейнфельд, Ю. А. Манakov. – Кемерово, Новокузнецк: ИнЭКА, 2017. – 254 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B1lq02jnJq8NNVBnUjZQR0g4M2M/view> (дата обращения: 12.04.2019).
3. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России / Российская акад. наук, М-во природных ресурсов Российской Федерации; А. А. Алимov [и др.]. – М., 2001. – 76 с.
4. Горкина И. Д. Пояснительная записка к руководству по организации системы экологического менеджмента на промышленном предприятии в целях предотвращения негативного воздействия на биоразнообразие. – М., 2015. 83 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://bd-energy.ru/documents/Отчеты/Руководство%20по%20учету%20фактора%20БР%20при%20организации%20СЭМ.pdf> (дата обращения: 12.04.2019).
5. Воздействие на окружающую среду угледобывающего предприятия [Электронный ресурс]. URL: https://ecodelo.org/rossiyskaya_federaciya/35466-vozdeystvie_na_okruzhayushchuyu_sredu_ugledobyvayushchego_predpriyatiya (дата обращения: 12.04.2019).

Bibliograficheskij spisok

1. Federal'nyj zakon ot 10.01.2002 № 7-FZ «Ob ohrane okruzhayushchej sredy» (s izm.) [Elektronnyj resurs]. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus» (data obrashcheniya: 12.04.2019).
2. Sbornik innovacionnyh reshenij po sohraneniyu bioraznoobraziya dlya ugledobyvayushchego sektora / otv. red. S. A. SHejnfel'd, YU. A. Manakov. – Kemerovo, Novokuzneck: InEkA, 2017. – 254 s. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B1lq02jnJq8NNVBnUjZQR0g4M2M/view> (data obrashcheniya: 12.04.2019).
3. Nacional'naya Strategiya sohraneniya bioraznoobraziya Rossii / Rossijskaya akad. nauk, M-vo prirodnih resursov Rossijskoj Federacii; A. A. Alimov [i dr.]. – M., 2001. – 76 s.
4. Gorkina I. D. Poyasnitel'naya zapiska k rukovodstvu po organizacii sistemy ekologicheskogo menedzhmenta na promyshlennom predpriyatii v celyah predotvrashcheniya negativnogo vozdejstviya na bioraznoobrazie. – M., 2015. 83 s. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://bd-energy.ru/documents/Otchety/Rukovodstvo%20po%20uchetu%20faktora%20BR%20pri%20organizacii%20SEM.pdf> (data obrashcheniya: 12.04.2019).
5. Vozdejstvie na okruzhayushchuyu sredu ugledobyvayushchego predpriyatiya [Elektronnyj resurs]. URL: https://ecodelo.org/rossiyskaya_federaciya/35466-vozdeystvie_na_okruzhayushchuyu_sredu_ugledobyvayushchego_predpriyatiya (data obrashcheniya: 12.04.2019).

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО) Г. КЫЗЫЛА**Кара-Сал Ирина Дарымаевна, Севиль Айлана Сергеевна***Тувинский государственный университет, г.Кызыл, Россия,**irinakarasal@vail.ru*

В статье рассматривается динамика загрязнения подземных вод полигона твердых бытовых отходов (ТБО) г. Кызыла с 2014 по 2017 гг. Определены гидрохимический состав, приоритетные загрязнители подземных вод в зоне влияния полигона ТБО и даны рекомендации по минимизации негативного воздействия полигона ТБО на состояние подземных вод.

Ключевые слова: полигон твердых бытовых отходов, подземные воды, гидрохимический состав, приоритетные загрязнители.

DYNAMICS OF GROUNDWATER CONTAMINATION OF THE MUNICIPAL SOLID WASTE (MSW) IN THE CITY OF KYZYL**Irina D. Kara-Sal, Ailana S. Sevil***Tuvan State University, Kyzyl, Russia*

The article deals with the dynamics of groundwater pollution of solid waste landfill (MSW) in Kyzyl from 2014 to 2017. The hydrochemical composition, priority pollutants of groundwater in the zone of influence of MSW landfill and recommendations to minimize the negative impact of MSW landfill on the state of groundwater.

Keywords: solid waste landfill, groundwater, hydrochemical composition, priority pollutants.

Актуальность. Полигоны твердых бытовых отходов являются опасными источниками загрязнения окружающей природной среды. Особенно те полигоны, которые не оборудованы противодиффузионным экраном. Такие полигоны ТБО негативно воздействуют на все компоненты природной среды: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почво-грунты, растительный и животный мир и население прилегающих территорий. Эксплуатация этих объектов приводит к появлению загрязняющих веществ, проникновению их в почвы, поверхностные и подземные воды [1,2].

Полигон ТБО г. Кызыла не оборудован противодиффузионным экраном и является одним из техногенных источников загрязнения подземных вод. Подземные воды используются населением для питьевых, производственно-технических, сельскохозяйственных и бальнеологических целей. Подземные воды – драгоценные полезные ископаемые Земли, поэтому одной из актуальных задач современности – изучение состояния подземных вод и их охрана.

Поэтому целью данной работы является влияние полигона твердых бытовых отходов г. Кызыла на состояние подземных вод, как проектная деятельность при изучении школьного курса географии.

Полигон твердых бытовых отходов г. Кызыла расположен в 5 км южнее от микрорайона Спутник и введен в эксплуатацию 1983 году. По данным администрации города площадь полигона 30 гектаров, вместимость 750 тыс. м³, ежегодно на свалки г. Кызыла вывозится более 35869 тонн ТБО, проектный срок эксплуатации 30 лет до 2013 года т.е. срок эксплуатации данного полигона истек [3]. Отходы складываются на естественном основании, сложенном до глубины 8 - 12 метров.

Мониторинг подземных вод ежегодно 1 раз проводился Управлением Роспотребнадзора по Республике Тыва (ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Тыва») с 2014 по 2017 гг. Определены показатели – общий химический состав, перманганатная окисляемость, хлориды, аммоний, общая жесткость, нитраты, минерализация, марганец, алюминий, никель, свинец, сульфаты и магний.

Данные Министерства природных ресурсов и экологии Республики Тыва динамика загрязнения подземных вод полигона ТБО г. Кызыла за период с 2014 по 2017 годы представлена в таблице 1 [4,5,6,7].

В таблице 1 средние значения химических веществ подземных вод составили:

- хлориды от 283,62 до 372,25 мг/л при ПДК 350 мг/л;
- сульфаты 472,2 мг/л при ПДК 500 мг/л;
- аммоний от 1,7 до 2,75 мг/л при ПДК 2,0 мг/л;
- общая жесткость от 26 до 30 ммоль/дм³ при ПДК 7 ммоль/дм³
- перманганатная окисляемость от 0,962 до 9,26 при ПДК 5,0 мг О₂/дм³;
- нитраты от 111,0 до 157,5 мг/л при ПДК 45,0 мг/л; - минерализация от 2,29 до 2,83 мг/л при

ПДК 1,0 мг/л;

- свинец 0,0146 мг/л при ПДК 1,0 мг/л;
- марганец от 0,1273 до 2,36 мг/л при ПДК 0,1 мг/л;
- никель 0,0274 мг/л при ПДК 0,1 мг/л;
- магний от 218,75 до 267,52 мг/л при ПДК 5,0 мг/л;
- алюминий 0,966 мг/л при ПДК 0,5 мг/л.

На рис.1 видно, что высокое загрязнение с 2014 по 2017 г. установлено магнием от 218,75 до 267,52 мг/л (53,5 ПДК), нитратами от 111,0 до 157,5 мг/л (3,5 ПДК), хлоридами от 283,62 до 372,25 мг/л (1,06 ПДК), общей жесткости от 26 до 30 ммоль/дм³ (4,2 ПДК), минерализацией от 2,29 до 2,83 мг/л (2,83 ПДК), перманганатной окисляемости от 0,962 до 9,26 мг О₂/дм³ (1,1 ПДК).

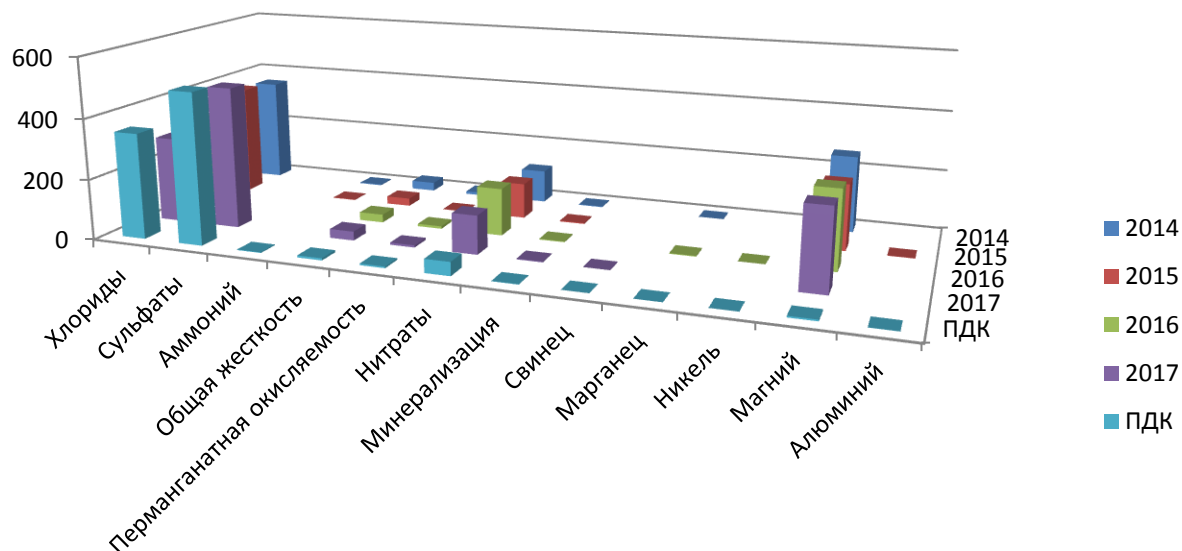


Рис.1 Динамика загрязнения подземных вод полигона твердых бытовых отходов г. Кызыла за период с 2014 по 2017 гг.

Общая жесткость воды определяется содержанием солей кальция, магния и железа, перманганатная окисляемость - содержанием в воде нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ и т.п.

Степень минерализации определяется количеством сухого остатка в 1 мг на 1 л (дм³) воды [8].

Причиной высокого загрязнения подземных вод полигона ТБО является жидкость т.е. фильтрат который образуется при разложении органических веществ. Фильтрат – жидкость, содержащая в отходах, она стекает вниз, на дно полигона и через грунт может попасть в грунтовые воды.

Таким образом, приоритетными загрязнителями подземных вод в зоне влияния полигона ТБО являются **магний, нитраты и хлориды**.

Для предотвращения попадания фильтрата в грунтовые воды при строительстве полигона твердых бытовых отходов (ТБО) дно полигона необходимо оборудовать противofiltrационным экраном, он состоит из глины и других водонепроницаемых слоев, проводить сбор фильтрата с помощью дренажных труб и отводить в резервуар для обезвреживания.

Таблица 1. Динамика загрязнения подземных вод полигона твердых бытовых отходов г. Кызыла за период с 2014 по 2017 г.г.

годы	Хлориды, мг/л	Сульфаты, мг/л	Аммоний , мг/л	Общая жесткость, ммоль/дм ³	Перманганатная окисляе- мость, мг O ₂ /дм ³ O ₂ /дм ³	Нитраты, мг/л	Минерализация , мг/л	Свинец ,мг/л	Марганец мг/л	Никель	Магний	Алюминий
2014	354,53	-	2,76	29	9,26	111,0	2,42	-	0,1273	-	255,2	-
2015	372,25	-	1,7	26	0,962	118,75	2,83	-	-	-	218,75	0,966
2016	301,35	-	-	27	8,32	157,5	2,55	-	2,36	0,0274	261,27	-
2017	283,62	472,2	-	30	7,04	128	2,29	0,0146	-	-	267,52	-
ПДК	350,0	500,0	2,0	7,0	5,0	45,0	1,0	0,03	0,1	0,1	5,0	0,5

Библиографический список

1. Кара-Сал И.Д. Оценка загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов г. Кызыла (Республика Тыва) /И.Д. Кара-Сал // Экология. Производство. Общество. Человек. — Пенза, 2016. С.24 -27.
2. Кара-Сал И.Д. Оценка уровня загрязнения пылью снежного покрова в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов (ТБО) г. Кызыла) /И.Д. Кара-Сал // Научные труды Тувинского государственного университета. — Кызыл, 2016. С.24-25.
3. Министерство природных ресурсов и экологии Республики Тыва. Проект Территориальной схемы с отходами в т.ч. ТБО, в Республике Тыва. Кызыл, 2016. — С.8 .
4. Государственный доклад. О состоянии окружающей природной среды Республики Тыва в 2014 году. — Кызыл. 2014.— С. 16-22..
5. Государственный доклад. О состоянии окружающей природной среды Республики Тыва в 2014 году — Кызыл. 2015. — С.19-28..
6. Государственный доклад. О состоянии окружающей природной среды Республики Тыва в 2016 году — Кызыл. 2016. — С.16-22.
7. Государственный доклад. О состоянии окружающей природной среды Республики Тыва в 2017 году — Кызыл. 2017.— С.20-26..
8. Хомич В.А. Экология городской среды (учебное пособие). — Омск: Изд-во СибАДИ,2006. — с.166 - 167.

Bibliograficheskij spisok

1. Kara-Sal I.D. Ocenka zagryazneniya pochvennogo pokrova tyazhelymi metallami v zone vliyaniya poligona tverdyh bytovykh othodov g. Kyzyla (Respublika Tyva) /I.D. Kara-Sal // Ekologiya. Proizvodstvo. Obshchestvo. S.Helovek. — Penza, 2016. S.24 -27.
2. Kara-Sal I.D. Ocenka urovnya zagryazneniya pyl'yu snezhnogo pokrova v zone vliyaniya poligona tverdyh bytovykh othodov (TBO) g. Kyzyla) /I.D. Kara-Sal // Nauchnye trudy Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. — Kyzyl, 2016. S.24-25.
3. Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii Respubliki Tyva. Proekt Territorial'noj skhemy s othodami v t.ch. TBO, v Respublike Tyva. Kyzyl, 2016. — S.8 .
4. Gosudarstvennyj doklad. O sostoyanii okruzhayushchej prirodnoj sredy Respubliki Tyva v 2014 godu. — Kyzyl. 2014.— S. 16-22..
5. Gosudarstvennyj doklad. O sostoyanii okruzhayushchej prirodnoj sredy Respubliki Tyva v 2014 godu — Kyzyl. 2015. — S.19-28..
6. Gosudarstvennyj doklad. O sostoyanii okruzhayushchej prirodnoj sredy Respubliki Tyva v 2016 godu — Kyzyl. 2016. — S.16-22.
7. Gosudarstvennyj doklad. O sostoyanii okruzhayushchej prirodnoj sredy Respubliki Tyva v 2017 godu — Kyzyl. 2017.— S.20-26..
8. Homich V.A. Ekologiya gorodskoj sredy (uchebnoe posobie). — Omsk: Izd-vo SibADI,2006. — s.166 - 167.

УДК 394.4

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10055

ОТЧЕТЫ АГРОНОМА УРЯНХАЙСКОГО КРАЯ АЛЕКСЕЯ ТУРЧАНИНОВА ЗА 1914-1916 ГГ. КАК ИСТОЧНИК ЗНАНИЙ О ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ НАСЕЛЕНИЯ ТУВЫ В НАЧАЛЕ XIX ВЕКА

Кужугет Айлана Калиновна

*Тувинский институт гуманитарных и прикладных социально-экономических исследований, г. Кызыл,
Россия*

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия akumin@mail.ru

В докладе изложена информация об «Отчетах агронома Урянхайского края А. Турчанинова». Рукописи за 1914 и 1916 гг. ранее не издавались. Посвящены они изучению центральной, западной и южной Тувы, ее населению и основным занятиям.

Ключевые слова: традиционные виды животноводства, этнографическое описание населения Тувы начала XX века.

REPORTS OF THE AGRONOMIST OF URYANKHAI REGION ALEXEY TURCHANINOV FOR 1914-1916 AS A SOURCE OF KNOWLEDGE ABOUT NATURE MANAGEMENT OF THE POPULATION OF TUVA IN THE BEGINNING OF XIX CENTURY

Aylana K. Kuzhuget

Tuvan Institute for the Humanitarian and Applied Socio-Economic Research, Kyzyl, Russia

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The report contains information about "Reports of agronomist of Uryankhai region A. Turchaninov". Manuscripts for 1914 and 1916 were not published before. They are devoted to the study of Central, Western and southern Tuva, its population and main occupations.

Ke words: traditional types of animal agriculture, ethnographic description of the population of Tuva in the early XX century.

Имя Алексея Александровича Турчанинова до сих пор мало известно современным жителям Тувы. Есть две публикации, касающиеся его работ по агрономии и экологии Тувы начала прошлого века [1,2]. Значительно больше он упоминался как политический деятель, как комиссар Временного правительства А. Колчака, и чаще с большими искажениями исторических событий 1919 года.

Алексей Турчанинов родился 26 июля 1876 года в г. Санкт-Петербурге в семье дворянина, отставного надворного советника. После окончания пятого класса Выборгского реального училища стал студентом-вольнослушателем факультета агрономии Прусской сельскохозяйственной высшей школы в Берлине.

14 апреля 1914 года, после десяти лет работы на Урале, приказом В.К. Габаева – заведующего устройством русского населения в Урянхае – был назначен Урянхайским районным агрономом. За три года работы Алексей Турчанинов объездил почти всю Туву, составил отчеты, требуемые Российским правительством, описал в них всё, что видел, и что касалось, главным образом, традиционного хозяйственного уклада тувинцев, а также деятельности русского населения.

Огромное количество информации не имеет аналога в имеющейся научной литературе о Туве, однако не исключено, что часть его материалов все же использовалась учеными без ссылок на А. Турчанинова, поскольку это было запрещено ввиду его политических взглядов – он не принял Октябрьскую революцию. 30 июля 1919 года А. Турчанинов был убит своими охранниками-казаками в вершине реки Подпорожной (левый приток Енисея) Улуг-О. Он направлялся за военной помощью в Иркутск к А. Колчаку. Больших денег при нем не оказалось, на что рассчитывали казаки. Ему было 43 года.

А. Турчанинов составил всего для правительства Российской империи, которую кратко называл «метрополией», три отчета: за 1914, 1915, 1916 годы. Писал он отчет сугубо для правительства царской России, а не для читателя.

Отчет 1914 года, копию которого с большим трудом удалось разыскать и приобрести в архиве Российского этнографического музея (г. Санкт-Петербург) содержит собранные автором сведения по центральной и западной Туве в виде 14 глав: Климат почвы флора фауна, Животноводство Урянхайского края, Коневодство Урянхайского края, Промыслы, Туранская степь, Уюкская степь, Лопатинская степь, Долина малого Енисея и притворяющихся притоков, Долины р. Сой Брени, Ангаджи, Хадена, Тургени, Межегея, и также Джедерская степь, Долина р. Элегеста, Долина Верхнего Енисея и притворяющиеся долины его притоков, Долина р. Кэмчика и его притоков, Соображения об упорядочении русской торговли в Урянхае. Чтобы показать стиль и широту интересов А. Турчанинова по природопользованию населения выбранного им региона необычайно велика, для доклада мы выбрали тему коневодства. Приведем текст из отчета: «отличаются Урянхи от других племен более низким ростом, грубым лицом, но племя очень вороватое, считающее кражу доблестью, ибо, в прежние времена, она была сопряжена с большим риском. Охоте они предаются не только по необходимости, но и по страсти, предпринимая продолжительные поездки в окружающую тайгу. Урянхи народ очень смелый, решительный и легко переносящий лишения.

Особенно старательно выдерживают и подготавливают лошадей перед бегами, которые бывают на празднике наира. Бега устраиваются во время церковных празднеств около какого-нибудь монастыря (хюрэ) или часовни (ава). На эти бега приводят много лошадей, иногда их собирается до шестидесяти. Все лошади хорошо выдержаны и тренированы, хвосты у них заплетены. Наездниками служат голые и полуголые ребята от 10-15 лет, весом около 1 ½ - 2 пудов. Лошади пускаются без седел.

Дистанция отмечается в 15-20 и 30 верст. Сначала наездники проезжают колонной, по четыре-пять в ряд раза три вокруг трибуны шагом, рысью и полной рысью, после чего разворачиваются в линию и пускают лошадей по степи полным ходом до определенного места, там поворачивают и гонят обратно. Некоторые лошади обгоняют других на ¼ часа. Хозяину лошади, пришедшей вперед выдается приз (материя и чай). Денежных призов нет».

Поскольку эту информацию мы впервые вводим в научный оборот, прежде всего его надо осмыслить. Только в этом небольшом отрывке раскрыта причина скотокрадства, черты характера тувинских мужчин, отношение их к охоте, порядок проведения спортивных состязаний – скачек.

До сих пор в тувиноведении нет ясной картины о количестве жителей Тувы как коренных, так и приезжих, так и о численности скота в начале XX века. А. Турчанинов также оставил информацию по этому вопросу: «Население Урянхайского края не особенно велико, по одним данным 50-60 тысяч, по другим – 45-65 тысяч (вероятнее всего оно гораздо меньше). Все население может быть разделено на три класса по зажиточности: богатых, средних и бедных, кроме которых (1/5 часть) – 20% составляют ламы.

За отсутствием более подробных сведений можно принять, что 30% всего населения имеет среднюю зажиточность, 15% падает на богатых и 40% на бедных.

Урянхи средней зажиточности имеют: 100 баранов, около 50 лошадей, и 20 голов рогатого скота (из которых 5 дойных коров, 3-4 быка и 11 шт. не дойного скота). Богатые держат: 2000 баранов, до 500 лошадей и до 300 голов рогатого скота. Бедные держат 10 баранов и 8-10 лошадей и 1-2 коровы. Принимая количество населения, в среднем, в 50000 и полагая, что в каждой юрте живет по 5 человек, будем иметь 10000 юрт (хозяйств), из которых 1000 богатых, 3000 средней зажиточности, и 6000 бедных (в том числе и ламы) Для осторожности уменьшим количество богатого населения еще в половину, – получим 500 хозяйств богатых, 3000 средних, и 6500 бедных.

Основываясь на этих данных получим:

500 богатых хозяйств по 50 лошадей - 25000 лошадей

3000 средних хозяйств по 50 лошадей - 150000 лошадей

6500 бедных хозяйств по 50 лошадей - 65000 лошадей

русское население держит (примерно) - 50000 лошадей

Итого во всем краю: 515000 лошадей.

Количество, значительно расходящееся с имеющимися в литературе данными (57000 лошадей).

Поскольку этот материал не издавался, мы считаем первой своей задачей ознакомить специалистов с полевыми материалами А. Турчанинова и его размышлениями по поводу характера будущего природопользования в Туве и развития скотоводства. В параграфе «Возможные улучшения здешнего коневодства» агроном писал: «столь подробно остановиться на особенностях быта урянхов заставило меня соображение, что Правительство может, основываясь на этих особенностях без особой ломки и затрат внести здесь значительные улучшения в деле коневодства, и пользоваться этим краем для снабжения армии конским составом.

Все вышесказанное можно свести к немногим положениям:

- 1.Здешний народ высоко ценит хороших лошадей и держит их охотно.
2. Количество лошадей может быть принято для здешнего края, приблизительно, в 500000 голов.
3. Здесь принято посвящение лошадей вышним силам (духам), для чего выбираются лучшие экземпляры.
4. Правильного подбора лошадей не существует.
5. Бега и скачки получили право гражданства и освящены традициями.
6. Хюре (монастыри) имеют обширные табуны и могут быть преобразованы в рассадники хороших лошадей.

Большие степные пространства, роскошные лесостепные и альпийские луга дают возможность содержать лошадей в течение круглого года на подножном корму. Все это плюсы для коневодческого хозяйства, которые должны быть использованы возможно полнее».

Работа 1915 года посвящена в основном изучению Тоджи, однако в ней содержится много материала и о других местностях, поскольку в 1915 году границы районов Тувы не совпадали с границами современных кожуунов. В данном отчете А. Турчанинов частично захватывал и территории современных Каа-Хемского, Пий-Хемского кожуунов. Отчет состоит из 15 частей – природа Тоджи: геологический обзор, климат, флора и фауна, «карта распределения почв в Урянхае». Население: описаны жилища, предметы обихода, одежда, административное управление, налоги, право, обычаи, свадьба, порядок наследования, способы лечения, праздники, традиционные игры, виды хозяйственной деятельности, образцы сказок и песен, пословицы, религиозные представления и обряды, сельскохозяйственные орудия труда. Этнологические и статистические данные о рыбных и охотничьих промыслах тувинцев и русских, торговле. Исследована колонизационная емкость территории, даны важные предложения по обустройству прибывавшего в Туву в то время в массовом порядке русского населения и представляющие большой исторический интерес советы по устранению возможных конфликтов между представителями абсолютно разных культур.

В главе «Оленеводство» автор отметил, что точное количество оленеводов на 1915 год неизвестно, по разным данным – от 800 до 1000 человек. На вопрос, сколько в среднем было оленей у людей с разным достатком, в книге приведены следующие данные.

Общее количество оленей, находящихся в Тоджинском хошуне, может принято следующее:

280 бедных по 30 (голов. – А. К.) = 8400

400 средних по 100 = 40000

120 богатых по 500 = 60000

Итого: 108400 штук».

А. Турчанинов отметил существенную проблему, актуальную и в наше время, через 90 лет после написания данной книги, – лесные пожары, пытаясь выяснить, кто устраивал палы. «Хотя русское население и уверяет, что сойоты сами пускают в тайгу палы, но это сомнительно, так как, насколько мне известно, пускание палов среди сойот лесной области запрещено, и они очень бережно относятся к тем местам, где постоянно кочуют со своими оленями». В качестве рекомендации он предлагал рассказывать в школах о вреде лесных палов и издавать об этом популярные брошюры для населения.

Отчет за 1916 год, хранящийся в Центральном Государственном архиве Республики Тыва (Ф. 123, О. 2, Д. 150), представляет «агрономическое обследование северного склона Танну-Ольского хребта, а также центральные площади этого хребта на протяжении от верховьев Элегеста до верховьев Ирзына (Эрзина. – А. К.) и, кроме того, равнинную часть от озера Убса (Убсу-Нура. – А. К.) вдоль по Теси (Тес-Хем. – А. К.) до устья Нарына». В нем описаны почвы, флора и фауна данной местности, рассказано о залежах каменной соли и наличии золота. Есть сообщение о растении, из которого урянхи пряли нитки, а также описан способ приготовления сойотского чая и многое другое.

Главной задачей агронома Урянхайского края было исследование территории Тувы в плане предстоящего переселения русского населения, колонизации, однако это несколько не умаляет ценности его работы для современного читателя, поскольку содержание отчетов выходит далеко за рамки поставленной перед А. Турчаниновым цели.

Будучи подданным России чиновником, действующим в интересах метрополии, умным и интеллигентным человеком, Алексей Турчанинов прекрасно понимал, что нужно уважать обычаи и традиции местного населения и что далеко не всегда насилие – самый быстрый и легкий способ достичь своей цели.

А. Турчанинов не один раз ставил вопрос о хищническом отношении к природе Тувы, предупреждая свое правительство: «Окраина будет существовать столетия и, следовательно, в течение столетий может давать метрополии известный доход. Предоставлять же ее на расхищение для пользы нескольких лиц и тем лишать метрополию возможности в течение долгого ряда лет вести правильные торговые обороты с окраиной, это политика крайне недальновидная». Эта идея, как и многие другие идеи автора, актуальна и сегодня. В ближайшее время рукописи А.А. Турчанинова будут изданы одним томом со значительными сокращениями, поскольку общий их объем более 1000 страниц.

Библиографический список

1. Турчанинов А.А. Урянхайский край в 1915 году. / Подготовка рукописи в печати, предисловие, послесловие и комментарий А.К. Кужугет. – Кызыл, 2009. – 424 с.
2. Кужугет А.К. Традиционное природопользование тувинцев-тодзинцев. (По материалам «Отчета агронома А. Турчанинова –а 1915-1916 гг.») //Круг знания. Научно-информационный сборник. – Кызыл, 1999. – Вып. 2. – С.47-49.

Bibliograficheskij spisok

1. Turchaninov A.A. Uryanhajskij kraj v 1915 godu. / Podgotovka rukopisi v pečati, predislovie, posleslovie i kommentarij A.K. Kuzhuget. – Kyzyl, 2009. – 424 s.
2. Kuzhuget A.K. Tradicionnoe prirodopol'zovanie tvincev-todzhincev. (Po materialam «Otcheta agronoma A. Turchaninova –a 1915-1916 gg.») //Krug znaniya. Nauchno-informacionnyj sbornik. – Kyzyl, 1999. – Vyp. 2. – S.47-49.

УДК 37.012

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10056

ПРОБЛЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕНЕТИКЕ В ШКОЛЕ

Лакпар Аясмаа Александровна, Доржу Чодураа Михайловна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, choduraa2003@mail.ru

В данной работе показана возможность применения технологии проблемного обучения на примере изучения темы: «Причины возникновения мутаций. Искусственный мутагенез». Описаны результаты педагогического исследования проведенного среди учащихся 10 класса ГАОУ Аграрный лицей-интернат РТ и МБОУ Гимназия №9 г. Кызыла. Опыт применения данной технологии может представлять интерес для учителей биологии программе ФГОС второго поколения.

Ключевые слова: проблемное обучение, генетика, методика преподавания генетики, мутагенез.

PROBLEM APPROACH FOR TEACHING GENETICS AT SCHOOL

Ayasmaa A. Lakpar, Choduraa M. Dorzhu

Tuvan State University, Kyzyl, Republic of Tuva, Russia

In this paper, the possibility of applying the technology of problem-based learning by the example of studying the topic: «Causes of mutations. Artificial mutagenesis». The results of a pedagogical study conducted among students of grade 10 of the State Autonomous Educational Establishment Agrarian Lyceum Boarding School of the Republic of Tuva and Gymnasium № 9 of Kyzyl are described. The experience of using this technology may be of interest to biology teachers in the second filial generation Federal State Educational Standard program.

Keywords: problem education, genetics, methods of teaching genetics, mutagenesis.

Под проблемным обучением часто понимается совокупность методов обучения, целью которых является активизация познавательного интереса обучающихся и, как следствие, активизация их познавательной деятельности.

Проблемное обучение отличается от традиционного, прежде всего целеполаганием (постановкой цели) и организацией процесса усвоения знаний. Урок с применением проблемного обучения организуется таким образом, что ученикам даётся возможность самостоятельно искать пути решения поставленной проблемы [1].

В ходе педагогической практики нами были разработаны фрагменты уроков по биологии с использованием технологии проблемного обучения. Предварительно ознакомившись с основными способами и формами организации процесса проблемного обучения школе, мы определили эффективные способы создания проблемных ситуаций на уроках, в соответствии с которыми разработаны фрагменты уроков на примере изучения темы: «Причины возникновения мутаций. Искусственный мутагенез» с использованием метода Фишбоун, который является, на наш взгляд, одним из наиболее эффективных при разработке уроков с применением проблемного обучения.

Проблемный урок имеет следующую структуру:

I. Постановка учебной проблемы.

II. Постановка учебной задачи.

III. Поиск решения.

IV. Выражение решения.

V. Реализация продукта.

Апробация проблемных уроков производилась в двух учебных заведениях: ГАОУ Аграрный лицей-интернат РТ и МБОУ Гимназия № 9 г. Кызыла во время педагогической практики на уроках биологии. Экспериментальные уроки были проведены в 10-х классах, общее количество учеников составило 61 человек. Выбор 10-х обусловлен тем, что темы проводимых уроков вызывают наибольший интерес учащихся, а также они входят в задания ЕГЭ.

Приведем пример того, каким образом мы использовали проблемный подход к обучению на примере проведения урока на тему: «Причины возникновения мутаций. Искусственный Мутагенез» с использованием методики «Фишбоун».

Схема Фишбоун представляет собой графическое изображение, позволяющее наглядно продемонстрировать определенные в процессе анализа причины конкретных событий, явлений, проблем и соответствующие выводы или результаты обсуждения [2].

В начале урока в качестве проблемной ситуации ученикам было дано задание изучить «Талидомидную катастрофу». В 1954 году немецкая фармацевтическая компания Chemie Grünenthal проводила исследования с целью разработать недорогой способ производства антибиотиков из пептидов. В ходе исследований работниками компании был получен препарат, названный ими талидомид (thalidomide). Как выяснилось, талидомид обладает тератогенными (от греч. τέρας — чудовище, урод; и др.-греч. γεννάω — рождать) свойствами и представляет наибольшую опасность на ранних стадиях беременности. Не менее ужасает то, что данные физические уродства могут передаваться по наследству.

Далее вместе с учениками мы выстроили скелет нашего Фишбоуна, где голова – это проблема, которую нужно решить, или вопрос, на который нужно найти ответ; верхние кости – основные понятия или причины, по которым возникла проблема; нижние кости – факты или аргументы; хвост – содержит вывод или ответ на вопрос.

Для изучения влияния разработанной методики на качество подготовки учащихся нами проводилось анкетирование, в ходе которого обучающиеся давали ответы на следующие вопросы: «Понравился ли вам урок в нестандартной форме?», «Что конкретно понравилось?». Результаты анкетирования обрабатывались по методике А.В. Усовой.

В результате проведения проблемных уроков с использованием методики «Фишбоун» у большинства учащихся сформировалась положительная мотивация к изучению предмета, познавательный интерес не только к отдельным темам курса, а в целом к биологии. Опыт применения проблемного обучения на уроках биологии показывает, что оно способствует формированию познавательной активности учащихся, обеспечивает глубокое усвоение учебного материала и является эффективным средством развития критического мышления учащихся. Таким образом, проблемное обучение с использованием современных методик – это основной способ преодоления догматической тенденции в образовательном процессе.

Библиографический список

1. Ильницкая И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. - М.: Знание, 1985.
2. Коноваленко И.Г.. Создание проблемных ситуаций на уроках биологии. "Биология в школе", 1971 г., №2. С. 49-71.
3. Махмутов М.И. Проблемное обучение. М.: Педагогика -1975.С.67-80.
4. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: Курс лекций. – СПб: Изд-во «Медуза», 2002. – 157 с.
5. Прием « Фишбоун» как способ развития критического мышления [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://infourok.ru/>.

Bibliograficheskiy spisok

1. Il'nickaya I.A. Problemnye situatsii i puti ih sozdaniya na uroke. - M.: Znanie, 1985.
2. Konovalenko I.G.. Sozdanie problemnykh situatsiy na urokah biologii. "Biologiya v shkole", 1971 g., №2. S. 49-71.
3. Mahmutov M.I. Problemnoe obuchenie. M.: Pedagogika -1975.S.67-80.
4. Usova A.V. Teoriya i metodika obucheniya fizike. Obshchie voprosy: Kurs lekcij. – SPb: Izd-vo «Meduza», 2002. –157 s.
5. Priem « Fishboun» kak sposob razvitiya kriticheskogo myshleniya [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://infourok.ru/>.

УДК 574.9:004.652

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10057

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ПО ВИДОВОМУ РАЗНООБРАЗИЮ ЖИВОТНЫХ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Лощев Сергей Михайлович

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия

Красноярский краевой краеведческий музей, Красноярск, Россия, lostschev@gmail.com

Рассматривается концепция создания электронной базы данных о разнообразии видов животных на региональном уровне. Предложен ряд источников для заполнения информационного поля этой базы данных, а также её использования для решения ряда прикладных задач по сохранению редких видов животных.

Ключевые слова: база данных; фауна; биоразнообразие.

CREATION OF AN ELECTRONIC DATABASE ON SPECIES ANIMAL DIVERSITY: REGIONAL ASPECTS

Sergey M. Loshchev

Sukachev Institute of Forest SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

Krasnoyarsk Regional Museum of Local Lore, Krasnoyarsk, Russia

The concept of creating an electronic database on animal species diversity at the regional level is considered. A number of sources are proposed for filling the information field of this database, as well as its use for solving a number of applied tasks for the conservation of rare animal species.

Keywords: database; fauna; biodiversity.

Согласно Конвенции, принятой в Рио-де-Жанейро в 1992 г. и ратифицированной Российской Федерацией в 1995, одной из важнейших задач современности является изучение и сохранение естественного разнообразия живых организмов [1]. Такого же рода задачи поставлены в одном из разделов Национального Проекта Российской Федерации посвященного Экологии, и под который выделяются значительные денежные ресурсы [2].

В настоящее время выполнение задач по сохранению биоразнообразия невозможно без широкого внедрения в биологические фундаментальные исследования компьютерных методов обработки данных, позволяющих надежно хранить, эффективно анализировать и легко передавать разнообразную информацию о многочисленных видах животных. При постоянно нарастающем объеме данных, собираемых с обширных территорий, возникает необходимость в систематизации и упорядоченном

хранении информации, а еще большая - в оперативном доступе к ней. В этом случае нам необходимы современные электронные базы данных (далее БД). Давно назрела необходимость создания региональных БД по видовому разнообразию животных, которые послужат информационным полем для получения различного рода данных необходимых для работы с фаунистическими комплексами административных регионов (республики, края, области). В частности, несколько модифицированные (упрощенные и унифицированные) БД, как накопители первичной информации, следует организовать и при всех природоохранных ООПТ. Массивы данных этих локальных БД могли бы послужить основой при образовании региональных БД. Примером может служить уже созданная БД по редким и исчезающим видам растений на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона [3].

В настоящее время наибольшее распространение получили СУБД так называемого реляционного типа. К ним относится хорошо известная СУБД MS Access, которая устанавливается вместе с пакетом Microsoft Office и которая имеется практически на любом рабочем компьютере. MS Access позволяет организовывать файлы объемом до 2 гигабайт, что вполне достаточно для размещения информации при организации локальных БД. Важнейшим аспектом, и, скорее всего, основополагающим при образовании БД в этом случае является наполнение ее достоверной информацией из проверенных источников, что предполагает некоторые элементы рецензирования. Такими источниками для формирования региональной БД могут служить:

- а) информация из литературы, научных проектов и рукописей (дневников) по фауне, имеющих-ся по рассматриваемой тематике в пределах региона на как можно большем историческом отрезке;
- б) летописи природы заповедников и национальных парков;
- в) коллекционные фонды краеведческих музеев и частных коллекций.
- г) материалы, полученные в процессе полевых экспедиций, а также данные научных учреждений, проводивших исследования на территории региона.

На начальном этапе, в обязательном порядке, в БД следует занести исчерпывающую информацию по всем географическим и административным названиям, зарегистрированным на рассматриваемой территории. В результате мы получим правильные, однозначно трактуемые названия географических объектов, что важно для территориального позиционирования биологических видов. Поскольку животные не признают административных границ, а их распространение регулируется географическими и климатическими условиями, в региональной БД следует сформировать список видов зарегистрированных не только в данном упомянутом регионе, но и в пределах всей Российской Федерации. Систематический классификатор позволит определить валидное название животного и его положение в систематической иерархии, что особенно важно для классов: Насекомых (Insecta) и Паукообразных (Arachnida), имеющих наибольшее количество видов среди животных. Необходимо также иметь картографический материал региона (топографический, ландшафтный, лесоустroительный и др.).

Центральное место в предлагаемой нами БД отводится виду животного, которому присваивается биологический код. Вся накопленная информация по конкретному биологическому объекту привязывается к этому биологическому коду, будь то литературная, мультимедийная, экологическая или морфологическая составляющая. Логистика работы БД предполагает оперативное извлечение всей информации касающейся конкретного вида в соответствии с его биологическим кодом. Структура БД имеет блочную архитектуру, и предполагает возможность ее модификации в зависимости от поставленных задач, поэтому количество её блоков (справочных таблиц) может варьировать. Ниже приводятся назначения некоторых блоков БД.

1. Систематический. В основу блока заложен кадастр видов зарегистрированных на территории России. В отличие от биологических кодов, предложенных группой биологов из Зоологического института РАН, которые присваиваются биологическим объектам раз и навсегда [4] нами предложен оригинальный динамический код, который может изменяться в зависимости от систематического положения вида, например, в связи с ревизией таксона. Ниже приведен пример биокода Чернозобой гагары, который состоит из цифровых и буквенных знаков:

1R4P5C01Or01Fm01Gn02Sp

Буквы обозначают сокращенное название таксона (R-regnum - царство, Fm-familia - семейство и т.д.), а цифры – положение таксона в иерархической системе вышестоящего таксона.

2. Картографический. Сейчас уже трудно себе представить какую-либо фаунистическую или биоценотическую информацию без пространственной привязки. Для её отображения на картографической основе в полной мере используются различные геоинформационные системы, такие как ArcMAP, Mapinfo, ГИС-панорама и другие. Разрабатываются информационные слои с различным тематическим наполнением: ландшафтные, почвенные, зоологические и т.д. Следует отметить, что

эти системы для отображения данных в графическом формате, используют пространственную информацию, накопленную в БД, используя её как дистрибутивный материал.

3. Фотографический. С началом применения фоторегистраторов, или так называемых «фотолувшек», как снежный ком нарастает поток информации, получаемый от этих приборов, как в графических форматах, так и в форматах видео. И если в ближайшее время не попытаться упорядочить и систематизировать поступающий фотоматериал, то иначе через несколько лет отыскать в нем нужную информацию будет практически невозможно.

4. Метеорологический. В последние годы большинство специализированных предприятий, в том числе и ООПТ, пополнили свои арсеналы автономными портативными метеостанциями. Для биологов нет сомнений в ценности данных, получаемых от этих установок. Во-первых, это позволит возродить значение постепенно забываемой науки – фенологии, во-вторых – размещение полученной погодной информации в БД, позволит оперативно её обрабатывать, обмениваться с другими пользователями, нуждающимися в подобных сведениях, а также использовать её в различных биологических исследованиях экологической направленности.

Информацию, накопленную в БД и предназначенную для публичного освещения, предполагается разместить на электронном ресурсе (сервере). С этой целью следует создать тематический сайт, где будет доступна информация для широкого круга специалистов. К тому же такая форма подачи информации допускает её отражение в реальном времени, а также возможность её оперативного редактирования. Информационную составляющую БД предполагается использовать для решения различного рода задач, к важнейшим из которых следует отнести:

а) использование БД для составления списков животных, обитающих на рассматриваемой территории и находящихся под угрозой исчезновения, в том числе в результате антропогенного или техногенного воздействия. В частности, сравнивая список животных всего региона, со списком обитающих на территориях ООПТ можно оценить объективность выделения охраняемых территорий;

б) для оперативного включения и выведения биологических видов, занесенных в Красные книги всех уровней с присвоением соответствующего статуса редкости или эндемизма;

в) создание карт ареалов редких животных, или точек их обнаружения в пределах региона, в различных масштабах с помощью современных ГИС технологий;

г) мониторинг состояния отдельных видов животных, и их популяций.

Библиографический список

1. Конвенция о биологическом разнообразии (2015). ООН: Конвенции и Соглашения. [Электронный ресурс] URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (дата обращения: 14.02.2019)

2. Паспорт Национального проекта «Экология» (2019). Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (дата обращения: 05.04.2019).

3. Ермаков Н.Б., Анкипович В.С., Сонникова А.Е и др. Создание базы данных по редким и исчезающим видам растений и растительным сообществам как основа мониторинга на особо охраняемых природных территориях // Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского региона. Новосибирск, 2008. С. 10-34.

4. Лобанов А.Л., Зайцев М.В. Создание компьютерных баз данных по систематике млекопитающих на основе классификатора названий животных «ZOOCOD» // Вопросы систематики, фауистики и палеонтологии мелких млекопитающих : Труды Зоологического ин-та РАН. Т. 243. СПб., 1991. С. 180–198.

Bibliograficheskiy spisok

1. Konventsiya o biologicheskom raznoobrazii (2015). OON: Konventsii i Soglasheniya. [Elektronnyy resurs] URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (data obrashcheniya: 14.02.2019)

2. Pasport Natsional'nogo proyekta «Ekologiya» (2019). Ministerstvo prirodnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs] URL: http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (data obrashcheniya: 05.04.2019).

3. Yermakov N.B., Ankipovich V.S., Sonnikova A.Ye i dr. Sozdaniye bazy dannykh po redkim i ischezayushchim vidam rasteniy i rastitel'nykh soobshchestvam kak osnova monitoringa na osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriyakh // Monitoring bioraznoobraziya na osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriyakh Altaye-Sayanskogo regiona. Novosibirsk, 2008. S. 10-34.

4. Lobanov A.L., Zaytsev M.V. Sozdaniye komp'yuternykh baz dannykh po sistematike mlekopitayushchikh na osnove klassifikatora nazvaniy zhivotnykh «ZOOCOD» // Voprosy sistematiki, faunistiki i paleontologii melkikh mlekopitayushchikh : Trudy Zoologicheskogo in-ta RAN. T. 243. SPb., 1991. S. 180–198.

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА****Монгуш Сайлык Сылдыс-ооловна***Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия, saylykmongush@mail.ru.*

В условиях развития рыночных отношений в Российской Федерации большое значение приобретает региональная экономика. Тыва - субъект РФ в составе Сибирского федерального округа. Рациональное использование лесными ресурсами значимо во всем мире. Вопросы по проблемам освоения лесного потенциала и его использования интересуют и затрагивают каждого человека. Чтобы оставить после себя леса в их первоначальном виде нужно развивать научную основу использования лесных ресурсов. Главным видом использования лесных ресурсов является заготовка древесины. Автором изучена закономерности распределения лесных ресурсов; современное состояние и перспектива развития лесных ресурсов и их использование.

Ключевые слова: лесные ресурсы, лесной фонд, лесистость, запасы древесины, заготовка древесины.

PROSPECTS OF FOREST RESOURCES AND THEIR USE IN THE REPUBLIC OF TYVA**Saylyk S. Mongush***Tuvan State University, Kyzyl, Russia*

In the conditions of development of market relations in the Russian Federation, the regional economy acquires great importance. Tyva is a subject of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District. Rational use of forest resources is significant worldwide. Questions on the development of forest potential and its use interest and affect every person. In order to leave forests in their original state behind them, it is necessary to develop the scientific basis for the use of forest resources. The main use of forest resources is logging. The author has studied the patterns of distribution of forest resources; current state and future development of forest resources and their use.

Keywords: forest resources, forest resources, forest cover, timber reserves, timber harvesting.

Введение. Разнообразие природных условий территории Тувы определило богатство и своеобразие растительного мира, в том числе лесных ресурсов. Для северо-востока и востока Тувы характерны таежные ландшафты. В среднегорной части встречаются острова сосновых лесов. По долинам крупных рек - тополевая урема; на склонах гор горно-таежные с кедром, лиственницей, сосной травяно-кустарничковые и лиственничные кустарничково-моховые ландшафты. Распределение лесов по территории неравномерное. Основные запасы лесных ресурсов сосредоточены в ее северо-восточных районах.[1].

Основные закономерности распределения лесов Тувы. Леса одевают почти половину территории Тувы, причем лесной покров географически размещен очень неравномерно. Две трети общей площади лесов сосредоточены в восточной части (Восточно-Тувинское нагорье) и лишь одна треть в западных и центральных районах Тувы; южная часть области почти полностью безлесна

Географическое положение в центре Азии и орографическая и изолированность территории определили резко континентальный климат Тувы в целом, а отсюда степной и полупустынный. Вместе с тем горный характер страны и пестрая мозаика «местных» климатов обусловили вертикальную смену растительных поясов. Горно-лесному поясу по площади его распространения принадлежит главное место в растительном покрове Тувы, хотя зональными типами растительности следует считать здесь степной и пустынно-степной. Основным фактором среды, подчиняющим себе пространственное распределение отдельных типов растительности Тувы, в том числе и лесной, служит водный режим почвы, определяемый сложным взаимодействием климата, рельефа, почв и растительности. При этом зонально республике присущ напряженный водный баланс, в котором суммарное испарение и поверхностный сток заметно превышают величину атмосферных осадков [2]. Лесной фонд составляет 10874,6 площадь тыс.га. Общий запас древесины Республики Тыва составил 1144,6 млн. м³. Из них хвойных – 1108,6 млн. м³. Средний запас на 1 га покрытой лесом площади – 141,8 м³/га. Это свидетельствует о проблемах эффективного лесопользования в сложных горных, труднодоступных и удаленных районах, где сосредоточены основные массивы лесных ресурсов [3].

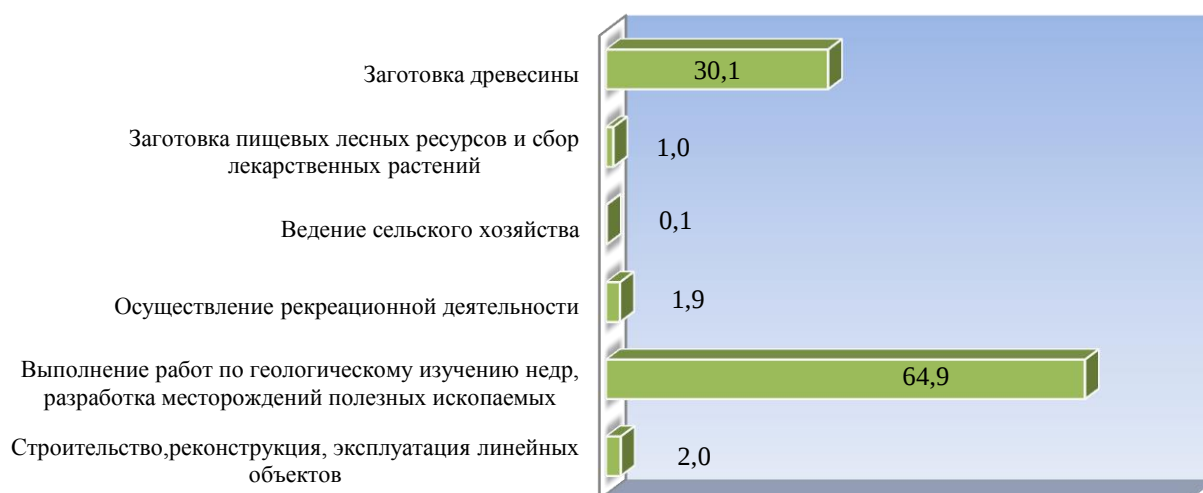


Рис. 1. – Доля поступления платежей за пользование лесами по видам использования

С учетом проектов территориального планирования и социально-экономического развития Республики Тыва наиболее перспективными для развития являются следующие виды использования лесов:

- заготовка древесины;
- заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений;
- осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства;
- осуществление рекреационной деятельности;
- выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых;
- строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов.

Освоение лесов осуществляется в целях обеспечения их многоцелевого, рационального использования, а также развития лесной промышленности. Устойчивое лесопользование предполагает рациональное использование лесов, их охрану, защиту и воспроизводство, сохранение биологического разнообразия лесных экосистем, повышение продуктивности лесов, удовлетворение многосторонних потребностей общества и отдельных граждан в лесных полезностях на основе научно обоснованных нормативов, рассчитанных и применяемых при лесоустройстве. Лесопользование должно базироваться на применении всех видов рубок в зависимости от природно – экономических условий территории расположения каждого лесничества, деления защитных лесов на категории защитности. Лесопользование должно быть подчинено требованиям экологичности техники и технологий, расширению несплошных способов рубок в соответствии с действующими нормативами лесозаготовки с целью сохранения оптимальной лесистости территории [4]. Поэтому реализация стратегических направлений развития лесопромышленного комплекса республики Тыва должна стать мощным импульсом к подъему экономики, социальной сферы и повышению благосостояния населения, проживающего на территориях лесничеств. Таким образом, улучшение состояния может быть достигнуто только с развитием инфраструктуры и лесоперерабатывающей промышленности мелкими лесозаготовительными и лесоперерабатывающими предприятиями. Для преодоления сложившейся ситуации разработана «Стратегия социально-экономического развития Республики до 2020 года». Значительная часть лесов относится к высокому классу пожарной опасности, систематически подвергается воздействию лесных пожаров. Для решения экологических проблем проводятся мероприятия по охране и рациональному использованию недр, водных и земельных ресурсов, мелиорации и рекультивации нарушенных земель, способствующие лесовосстановлению и самозарастанию почвенного покрова. Создание системы ООПТ, ведение экологического мониторинга - важная составляющая обеспечения экологической безопасности района.

Библиографический список

1. География Сибири в начале XXI века: в 6 т. – Т.6. Восточная Сибирь- Новосибирск: Академическая издательство «Гео», 2016.- С 229-254.
2. Природные условия Тувинской автономной области. Труды Тувинской комплексной экспедиции. – М., 1957. С. 191-222.
3. Абалаков А.Д., Лысанова Г.И., Шеховцов А.И., Базарова Н.Б., Новикова Л.С. Природные ресурсы и их использование в республике тыва // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 11. – С. 55-62;
4. Шактаржик К.О. Лесные и земельные ресурсы Республики Тыва. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2000. – С. 4.

Bibliograficheskiy spisok

1. Geografiya Sibiri v nachale XXI veka: v 6 t. – T.6. Vostochnaya Sibir'- Novosibirsk: Akademicheskaya izdatel'stvo «Geo», 2016. – S 229-254.
2. Prirodnyye usloviya Tuvinskoy avtonomnoy oblasti. Trudy Tuvinskoy kompleksnoy ekspeditsii. – M., 1957. S. 191-222.
3. Abalakov A.D., Lysanova G.I., Shekhovtsov A.I., Bazarova N.B., Novikova L.S. PRIRODNYYE RESURSY I IKH ISPOL'ZOVANIYE V RESPUBLIKE TYVA // Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya. – 2017. – № 11. – S. 55-62;
4. Shaktarzhik K.O. Lesnyye i zemel'nyye resursy Respubliki Tyva. – Kyzyl: TuvIKOPR SO RAN, 2000. – S.

УДК 504.73.062:630

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10059

ЛЕСА БАСЕЙНА Р. СЕЛЕНГА: СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА РЕСУРСОВ

Пунцукова Светлана Доржиевна

Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия, puntsukovas@mail.ru

Леса бассейна р. Селенга является основной зоной лесозаготовок. На ее территории заготавливается более 80 % всей древесины, тогда как бассейновая площадь занимает всего 32 % общей площади лесного фонда республики. Полученные количественные оценки свидетельствуют о большой экологической ценности ресурсного потенциала лесов бассейна р. Селенга, и необходимости сохранения экосистемных услуг и недревесных продуктов леса и их более эффективного использования.

Ключевые слова: лесная экосистема, ресурсы, услуги, оценка, подход к аренде.

FORESTS OF THE SELENGA RIVER BASIN: CONDITION AND ASSESSMENT OF RESOURCES

Svetlana D. Puntsukova

Baikal Institute of Nature Management, Siberian Branch of the RAS, Ulan-Ude, Russia

The forests of the Selenga Basin are the main logging area. On its territory more than 80% of all wood is harvested, while the basin area covers only 32% of the total area of the forest fund of the republic. Quantitative assessments indicate the high environmental value of the resource potential of the Selenga Basin forests and the need to preserve ecosystem services and non-wood forest products and use them more effectively.

Keywords: forest ecosystem, resources, services, valuation, rental approach.

Леса играют важнейшую роль в социально-экономической деятельности общества, и в условиях экономических кризисов, когда снижается уровень жизни людей, лесная экосистема продолжает оставаться источником пищи, лекарственных средств и строительных материалов для населения. Высока роль лесов в выполнении экологических функций (водорегулирующих, почвозащитных, санитарно-гигиенических и т.д.), как хранителя углерода, чистой воды, буфера, ослабляющего «удары» экстремальных природных явлений и пр.

Общая площадь лесов бассейна р. Селенга в границах Республики Бурятия (РБ) по данным учета лесного фонда на 1.01. 2015 г. составляет 8,7 млн. га, лесная площадь – 8,1 млн. га, запас древесины – 935,3 млн. м³. Основные лесобразующие породы – хвойные (77.7%), в том числе сосна – 33.4%, лиственница – 28.7% , кедр – 11.8%, пихта – 3,1%, ель – 0,6%; и мягколиственные (15,9%), из них береза – 11,1%, осина – 4,8%. В возрастной структуре лесного фонда преобладают средневозрастные древостои – 41,9%, молодняки – 24,8%, спелые и перестойные – 22,8%, припевающие – 10,5%. О соотношении экономического и экологического потенциалов лесов бассейна р. Селенга РБ можно судить по распределению лесов по целевому назначению: площади защитных и эксплуатационных лесов примерно равное, соответственно, 50,3% и 49,7%. На территории бассейна р. Селенга 69,1% площади защитных лесов занимают ценные леса.

Леса бассейна р. Селенга является основной зоной лесозаготовок. На ее территории заготавливается более 80 % всей древесины, тогда как бассейновая площадь занимает всего 32 % общей площади лесного фонда республики. Интенсивные заготовки древесины обусловили низкий процент спелой и перестойной древесины (в 1,5 раза меньше, чем в целом по РБ).

Территории бассейна р. Селенга широко используется для побочного пользования (ягоды, грибы, лекарственные растения и др.). Из всех видов дикорастущей пищевой продукции большим спросом пользуются кедровые орехи. Много вывозится за пределы Бурятии.

Для анализа и оценки лесной продукции и экосистемных услуг леса использованы подходы международного проекта «Оценка экосистем на пороге тысячелетий» [1 2], согласно которой продукция и услуги леса классифицированы на обеспечивающие и регулирующие. Ежегодный допустимый объем использования лесных ресурсов и экосистемных услуг на территории бассейна р. Селенга

показан в таблице 1. Объемы рубок леса определены исходя из планируемых показателей в ближайшей перспективе; ягод, грибов, орехов исходя из продуктивных площадей, средней биологической урожайности пищевых продуктов на 1 га с учетом биологических потерь, труднодоступности и удаленности мест их сбора; объемы добычи промысловых животных и птиц – из официальных статданных; площади болот и лесов, выполняющих водорегулирующие функции – из лесоустроительных материалов.

Таблица 1. Сведения об объемах использования лесных ресурсов и экосистемных услуг

Продукция, услуга	Вид услуги	Объем
Деловая древесина, тыс.м3	Обеспечивающая	2611,5
Дрова, тыс.м3	-//-	870,5
Ягоды, т	-//-	115,52
Грибы, т	-//-	53,49
Кедровый орех, т	-//-	4849,7
Лессырье, т	-//-	14,19
Промысловые животные и птицы, шт	-//-	86613
Площадь болот, га	Регулирующая	92479
Площади лесов, выполняющие водорегулирующие функции, га	-//-	1961

Для стоимостной оценки лесной экосистемы использовалась концепция общей экономической ценности (ОЭЦ), которая в основном оценивает стоимость биоразнообразия и ООПТ [1-4]. При определении ценности экосистемных услуг в стоимостном выражении в каждом отдельном случае использовался наиболее целесообразный из имеющихся методов с точки зрения наличия и доступности информации. Для оценки древесных ресурсов использовались рассчитанные нами рентные ставки платы за древесину на корню [5], пищевых продуктов – рыночные цены продукта, средний уровень издержек на заготовку, транспортировку, реализацию и уровень рентабельности. При расчете стоимости охотничьих ресурсов определялась цена единицы продукции исходя из средних цен на шкуры, мясо и другие компоненты (жир, мускусная железа и т.д.) и затрат охотничьих хозяйств с учетом нормальной прибыли.

Для стоимостной оценки фильтрационных способностей болот использовался метод сравнения с промышленной очистной установкой с пропускной способностью 1500 м³/сут. (50-70 м³ воды в час при 2-3 рабочих сменах). Стоимость водорегулирующей функции лесов определялась с учетом следующих параметров: годовой суммы осадков в регионе, объема поверхностного стока, зависящего от вида почв, степени повреждения почвенного покрова и тарифа за 1 м3 воды, забираемого предприятиями из водохозяйственных систем, действующего в регионе.

Ниже приведены результаты оценки лесной продукции и экосистемных услуг леса наиболее значимые для экономики и населения бассейна р. Селенга (табл. 2).

Таблица 2. Экономические оценки лесной продукции и экосистемных услуг (текущих ценах 2015 г.)

Продукция, услуга	Ценность за год, млн. долл. США	Ценность лесного капитала, млн. долл. США
Обеспечение древесиной и дровами	20,6	1030,3
Обеспечение продуктами леса	7,3	363,1
Обеспечение продуктами охоты	2,3	114,0
Фильтрационные функции болотных угодий	29,4	1471,25
Водорегулирующая функция лесной экосистемы	52,1	2605,6

Расчеты показали, что прямая стоимость использования лесных ресурсов составляет 30,2 млн. долл. США (27%), косвенная – 81,5 млн. долл. США (73%) от рассчитанной стоимости лесного потенциала территории. Надо отметить, что полученные оценки не могут быть суммированы, так как при расчете стоимости, во-первых, учитывались не все экоэкономические блага, во-вторых, объемные величины по ресурсам различаются. Так, если при оценке регулирующих услуг использовались данные в целом по лесному фонду бассейна р. Селенга, то при оценке обеспечивающих услуг – только

часть ресурсов, а именно, возможные или планируемые к использованию объемы в ближайшем будущем,

Для перевода денежной оценки экосистемных услуг за год в ценность совокупного лесного капитала и обратных расчетов использовалась ставка дохода с пятидесятилетним сроком погашения, т. е. 2% и упрощенная формула дисконтирования.

Полученные количественные оценки свидетельствуют о большой экологической ценности ресурсного потенциала лесов бассейна р. Селенга, и необходимости сохранения экосистемных услуг и недревесных продуктов леса и их более эффективного использования. Прикладные аспекты экономической оценки лесоресурсного потенциала лесов лежат в области оптимизации лесопользования и ее территориальной структуры.

Планы экономического развития региона и общемировая тенденция роста цен на природные ресурсы позволяют говорить, что ценность экосистемных услуг леса будет постоянно расти, а их роль в социально-экономических и природных процессах в условиях экономической нестабильности, истощения и деградации окружающей среды только увеличиваться.

Библиографический список

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being // Synthesis Report. Island Press, Washington DC, 2005. 160 p.
2. Bishop I.T. Valuing Forests A Review of Methods and Applications in Developing Countries. London. IIED. 1999.
3. Pagiola S., von Ritter K., Bishop J. How Much is an Ecosystem Worth? Assessing the Economic Value of Conservation, The World Bank, Washington D.C. 2004.
4. Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Сидоренко В.Н., Соловьева С.В., Стеценко А.В., Жушев А.В. Экономическая оценка биоразнообразия – М.: ЦПРП, Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», – 1999. – 112 с.
5. Пунцукова С.Д., Андреев А.Б. Механизм рационального лесопользования на основе оценки лесоресурсной ренты // Общество: политика, экономика, право. – 2015. – № 6. – С. 38-45.

Bibliographic list

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being // Synthesis Report. Island Press, Washington DC, 2005. 160 p.
2. Bishop I.T. Valuing Forests A Review of Methods and Applications in Developing Countries. London IIED. 1999
3. Pagiola S., von Ritter K., Bishop J. How Much is an Ecosystem Worth? Assessing the Economic Value of Conservation, The World Bank, Washington D.C. 2004.
4. Bobylev S.N., Medvedeva O.E., Sidorenko V.N., Soloveva S.V., Stetsenko A.V., Zhushev A.V. Economic valuation of biodiversity. – М.: TsPRP, GEF Project "Biodiversity Conservation", –1999. – 112 p.
5. Puntsukova S.D., Andreev A. B. The mechanism of rational forest management based on the assessment of forest resource rent // Society: politics, economics, law. – 2015. – № 6. – PP. 38-45.

УДК 37.012

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10060

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ

Саак Аржана Олеговна, Куksина Долаана Кызыл-ооловна

Тувинский государственный университет, г. Кызыл, Россия,

missis.arzhana93@mail.ru, kdolaana@yandex.ru

Тестирование проводилось в Хор-Тайгинской средней школе Сут-Хольского района во время государственной педагогической практики. Основная работа была направлена на развитие исследовательских способностей учащихся в 7 классе. Это обусловлено, прежде всего, достаточным количеством учебного времени и учебной программой учебного материала, а также возрастными особенностями учащихся. Основываясь на подготовленных визуальных проектах, учащиеся завершили свой проект на тему «Видовой состав птиц в с. Ишкин в осенний период». Практическая деятельность в виде экскурсий помогла сформировать и развить творческие способности учащихся в более доступных объектах, как птицы.

Ключевые слова: средняя школа, биология, исследовательская деятельность, исследовательская работа.

RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS OF SECONDARY SCHOOL IN THE FIELD OF BIOLOGY

Arzhana O. Saak, Dolaana K. Kuksina

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

The testing was carried out in the Khor-Taiga secondary school of the Sut-Khol' district during the state pedagogical practice. The main work was aimed at a developing students' design abilities in 7 grade. This is due, first of all, to a sufficient amount of study time and a curriculum of study material, as well as the age characteristics of students. Based on the prepared visual projects, students completed their project on the theme: "Species composition of birds in Ishkin in the autumn period." The practice-oriented activity in the form of excursions helped to form and develop students' creative abilities in such accessible objects as birds.

Keywords: high school, biology, research activity, research work.

В связи с требованиями по результативности работы учителя, актуальность приобретает совершенствование форм и методов обучения биологии, которые развивают познавательную активность, мыслительную деятельность школьников. Один из таких форм – организация исследовательской деятельности учащихся как на уроке, так и во внеурочное время. Поэтому, в изучении естественных дисциплин заложен огромный потенциал, направленный на развитие исследовательской деятельности учащегося.

Прямому наблюдению за живыми объектами в естественных условиях обитания отводится мало места, хотя подобная работа не требует создания специальных условий и позволяет развивать у учащихся исследовательские наклонности, формировать исследовательские умения, как основного компонента исследовательской деятельности.

В средней общеобразовательной школе мы столкнулись с рядом проблем, затрудняющих достижение намеченных федеральными стандартами результатов: низкий уровень самостоятельности учащихся; неумение следовать инструкции и выделение последовательности действий; разрыв между поисковой, исследовательской деятельностью учащихся и практическими заданиями.

Собственно, и это стало целью нашей работы: развитие исследовательских умений у учащихся на основе формирования познавательного интереса к исследовательской деятельности на внеклассных занятиях по зоологии.

Для развития исследовательских умений и навыков, мы также придерживаемся следующих этапов, предложенных И.Ю Ефимовой и С.В Разиной [1]:

- 1) формулирование темы;
- 2) формулирование цели и задач исследования;
- 3) проведение теоретического исследования;
- 4) экспериментальная проверка;
- 5) анализ и оформление результатов научных исследований;
- 6) внедрение и эффективность результатов научных исследований;
- 7) публичное представление работ на научно-практических конференциях.

Исследования проводились в 2018-2019 гг. во время государственной педагогической и преддипломной практик и включали три этапа:

Первый этап (сентябрь 2018 г.) включал в себя изучение вопросов развития исследовательских умений в педагогической, психологической, методической литературе и разработку методики исследовательской работы.

На втором этапе (сентябрь–октябрь 2018 г.) были подготовлены материалы и проведен диагностический эксперимент, были разработаны методические рекомендации по организации исследовательской деятельности при изучении биологии и экологии птиц.

На третьем этапе (май 2019г.) проведена апробация и оценка эффективности разработанной нами методики развития исследовательских умений, оформлены результаты теоретического и экспериментального исследования.

Апробация производилась в МБОУ Хор-Тайгинской СОШ Сут-Хольского района во время государственной педагогической практики с сентября по октябрь. Основная работа по развитию исследовательских навыков была проведена в 7 классе. Это было связано, прежде всего, с календарным планом учебного процесса и возрастными особенностями школьников.

Для наглядного примера учащимся были представлены готовые проекты: «Сохранение редких видов птиц Юго-Западной Тувы», «Летнее население петрофильных птиц Саглинской долины», сделанных нами в период летних учебных полевых практик.

На основе просмотренных готовых наглядных проектов обучающиеся выполнили свой проект на тему: «Видовой состав птиц с. Ишкин в осенний период». Возможности на выезд в полевую экспедицию не было, провели ее внутри села. В селе имеется 4 улицы, и по этой причине разделила класс на 4 группы по 4 человек (в классе 16 учеников). Было проведено 8 учетов, пройдено 20 км. За данный период было отмечено 10 видов птиц.

В ходе проведения исследовательской работы, а также на заключительной конференции учащиеся овладели навыками публичного выступления и участия в дискуссии.

Реализуя данный проект, учащиеся смогли значительно пополнить знания, применять их на практике, научились работать в группе, докладывать результаты своей работы, обсуждать их, отбирать необходимый материал, приобрели опыт взаимодействия и коллективного общения. Таким образом, исследовательская деятельность учащихся, как никакая другая учебная деятельность, поможет

педагогам сформировать у ученика качества, необходимые ему для дальнейшей учебы, для профессиональной и социальной адаптации.

Библиографический список

1. Ефимова И.Ю., Разина С.В. Проектная деятельность как инновационная составляющая одной из организационных форм обучения // Инновации в дошкольном и начальном образовании: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Барнаул: Изд-во АГПУ. 2015.- С. 258-262.

Bibliograficheskij spisok

1. Efimova I.YU., Razina S.V. Proektnaya deyatel'nost' kak innovacionnaya sostavlyayushchaya odnoj iz organizacionnyh form obucheniya // Innovacii v doskol'nom i nachal'nom obrazovanii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhduнародnym uchastiem. – Barnaul: Izd-vo AGPU. 2015.- S. 258-262.

УДК 37.012

DOI: 10.24411/9999-025A-2019-10061

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО БИОЛОГИИ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

Самдан Аелита Сергеевна

Учитель биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1 им. М.А. Бухтуева», г. Кызыл, Россия, bicheool@mail.ru

В статье раскрыт опыт применения технологии проблемного обучения на уроках биологии. Подтверждением продуктивности применения проблемного обучения и других современных образовательных технологий как средства активизации мыслительной деятельности учащихся на моих уроках биологии являются повышение роста качества знаний по биологии за последние три года; увеличение количества ребят, принимающих участие в научных конференциях и олимпиадах.

Ключевые слова: технология проблемного обучения, компетентность, ученики, положения.

FORMATION OF SUBJECT COMPETENCE IN BIOLOGY THROUGH PROBLEM LEARNING TECHNOLOGY

Aelita S. Samdan

Biology teacher Bukhtuev Secondary General School No. Kyzyl, Russia

The article reveals the experience of using the technology of problem learning in biology lessons. Confirmation of the productivity of the use of problem learning and other modern educational technologies as a means of activating the mental activity of students in my biology lessons are the increase in the quality of knowledge in biology over the past three years; the increase in the number of children taking part in scientific conferences and Olympiads.

Keywords: problem learning technology, competence, students, positions.

Известный биолог-методист И.А. Акперова писала: «биологические знания - это компонент общечеловеческой культуры, основа для формирования научной картины мира. Ясно, что биологом станет не каждый, но каждому придется принимать участие в решении экологических проблем, заботиться о собственном здоровье и здоровье окружающих. Задача учителя - показать учащимся значимость биологических знаний, возможность их применения в повседневной жизни, помочь увидеть взаимосвязи, соединяющие разрозненные элементы знаний в целостную систему, найти такой подход, который «зацепит» не только ум, но и душу ученика, поможет понять себя и окружающий мир, осознать высочайшую ценность жизни [1]».

На мой взгляд, формировать в человеке компетентность в любой сфере наук можно, только пробудив в нем интерес к познанию и желание задавать вопросы и искать на них ответы. При позитивном отношении к познавательному интересу, потребности в получении знаний, учебный процесс будет успешнее.

Способы и методы развития познавательного интереса учащихся предлагается разными авторами множество. Опираясь на свой имеющийся опыт и анализируя опыт других педагогов, я выбрала систему проблемного обучения, где сочетается поисковая деятельность с усвоением готовых выводов. На уроке я создаю проблемные ситуации, организовывая деятельность учащихся по решению проблемы путем сочетания самостоятельной поисковой деятельности.

Наибольший вклад в разработку теории проблемного обучения в России внесли А.М. Матюшкин, М.И. Махмутов, Л.В. Брушлинский, Т.В. Кудрявцев, И.Я. Лернер и др. [2]. Но у истоков обоснования теоретических положений проблемного обучения стоял американский ученый Дж. Дьюи, основавшего в 1894 г. в Чикаго опытную школу, в которой учебный план был заменен игровой и трудовой деятельностью. В целях обучения Дьюи выделял четыре важнейшие потребности-инстинкта: социальный, конструирования, художественного выражения, исследовательский URL:

По И.Я. Лернеру: «Проблемное обучение это такое обучение, при котором учащиеся систематически включаются в процесс решения проблем и проблемных задач, построенных на содержании программного материала» [3].

Из этого определения следуют два вывода:

1. Проблемное обучение предполагает самостоятельное полное или частичное решение поставленных для учащихся проблем;
2. Для решения этих проблем учащимися необходимо создавать ситуацию, побуждающую их к решению проблем.

По Г.К. Селевко: « Проблемные методы – это методы, основанные на создании ситуаций, требующих активной познавательной деятельности учащихся, поиска и решения сложных вопросов, актуализации знаний, анализа, умения видеть за отдельными фактами и явлениями их сущность, управляющие ими закономерности [2].

Эти два подхода в понимании технологии проблемного обучения наиболее мне близки и понятны, т.к. они отражают суть моей педагогической деятельности.

Технология проблемного обучения основана на продуктивной деятельности учащихся в ходе решения проблем.

Критерием успешного применения проблемного обучения служит повышение активности учащихся в процессе познавательной деятельности, самостоятельности и творчества в работе, а в итоге – повышение успеваемости.

Подтверждением продуктивности применения проблемного обучения и других современных образовательных технологий как средства активизации мыслительной деятельности учащихся на моих уроках биологии являются следующие результаты:

1. Как показывает рис. 1. наблюдается позитивная динамика роста качества знаний по биологии за последние три года:

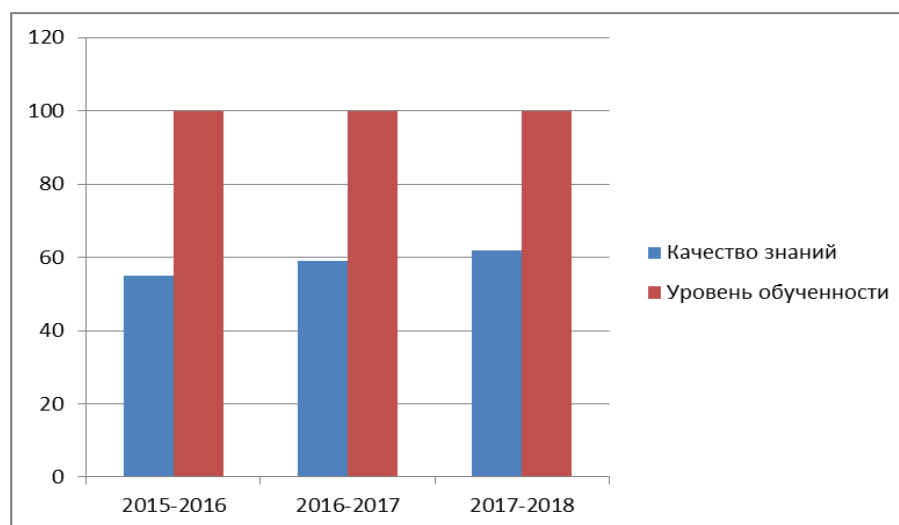


Рис. 1. Динамика качества знаний учащихся

2. Увеличивается количество учащихся, принимающих участие в научных конференциях и олимпиадах. Мои ученики систематически участвуют и являются победителями и призёрами олимпиад, научно-практических конференций «Шаг в будущее», «Юные исследователи окружающей среды», «Отечество» регионального этапа, фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо» регионального и всероссийского этапов и других экологических конкурсов.

Наработанный опыт по данной технологии мною был представлен в конкурсе достижений в педагогической деятельности в 2019 году, на региональной конференции «Инновационные технологии в образовании», на сайте учителя, а также через проведение мастер-классов, открытых уроков перед профессиональным сообществом учителей биологии.

Библиографический список

1. Акперова И.А. Уроки биологии в 6 класса по учебно-методическому комплекту Н.И.Сониной «Биология. 6 класс. Живой организм». – Москва: Дрофа, 2005. – 288с. – с.8.
2. Селевко Г.К. – Энциклопедия образовательных технологий. Том 1. – Москва: НИИ школьных технологий, 2006. – 816с.
3. Лернер И.Я. Проблемное обучение. – Москва: Знание, 1974. – 64с.
4. Образовательные технологии. Проблемное обучение. <https://infourok.ru/obrazovatelnie-tehnologii-problemnoe-obuchenie-696439.html> (дата обращения 28.08.2019).

Bibliograficheskij spisok

1. Akperova I.A. Uroki biologii v 6 klassa po uchebno-metodicheskomu kompletu N.I.Sonina «Biologiya. 6 klass. Zhivoj organizm». – Moskva: Drofa, 2005. – 288s. – s.8.
2. Selevko G.K. – Enciklopediya obrazovatel'nyh tekhnologij. Tom 1. – Moskva: NII shkol'nyh tekhnologij, 2006. – 816s.
3. Lerner I.YA. Problemnoe obuchenie. – Moskva: Znanie, 1974. – 64s.
4. Obrazovatel'nye tekhnologii. Problemnoe obuchenie. <https://infourok.ru/obrazovatelnie-tehnologii-problemnoe-obuchenie-696439.html> (data obrashcheniya 28.08.2019).

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	5
Намзалов Б.-Ц. Б. О НЕКОТОРЫХ ВАЖНЕЙШИХ УЗЛАХ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЮЖНОЙ СИБИРИ: АЛТАЙ - ТУВА – ЗАБАЙКАЛЬЕ	5
Ондар С.О., Даргын-оол Д.В. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ФЛОРОГЕНЕЗА ТУВИНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ	9
Ондар С.О., Клементьев А.М. РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ФАУНА ТУВЫ	20
СЕКЦИЯ 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭВОЛЮЦИИ ВИДОВ И ЭКОСИСТЕМ. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА	22
Батова О.Н., Титов С.В., Васильева Н.А., Савинецкая Л.Е., Чабовский А.В. РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЕВРАЗИЙСКОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ СУСЛИКОВ, <i>SPERMOPHILUS FULVUS</i> , LICHТ. 1823	22
Забелин В.И. К ВОПРОСУ О ВРЕМЕНИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЦЕНТНОЙ ФАУНЫ ПТИЦ	24
Ондар С.О., Путинцев Н.И., Монгуш Б.С., Хомушку Ч.О. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ТУВИНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ	27
Северцов А.С., Шубкина А.В. КОАДАПТАЦИИ ХИЩНИКА И ЖЕРТВЫ	32
Сунцов В.В. ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ КАК ЦЕНТР ПОЛИТОПНОГО ВИДООБРАЗОВАНИЯ МИКРОБА ЧУМЫ <i>YERSINIA PESTIS</i> : ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	42
Чабовский А.В., Титов С.В., Ондар С.О., Путинцев Н.И., Савинецкая Л.Е., Самбыл А.В. ФИЛОГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА, <i>UROSAURUS UNDULATUS</i>	46
Шишкин А.С. ГОРОДСКАЯ СРЕДА – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛОВУШКА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	48
Dorzhu Ch. PROSPECTS OF YAK BREEDING IN TUVA	51
СЕКЦИЯ 2. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА. ВИДЫ, СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ	55
Баринов В.В., Тайник А.В., Ойдушаа О.Ч., Мыглан В.С. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 1500 ЛЕТ ПО ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ	55
Бляхарчук Т.А. ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И КЛИМАТА ЗАПАДНОГО САЯНА ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА БОЛОТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	59
Ибраев Э., Мурзакматов Р.Т. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АСПЕКТОВ СОТРУДНИЧЕСТВА В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЗЕЛЕНый ПУТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ» В СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЫРГЫЗСТАНА	62
Климова О.А. СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КУЗБАССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА	63
Кошкарлова В.Л., Буренина Т.А., Кошкарлов А.Д. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГОДИНАМИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ СОСНОВЫХ БОРОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ	65
Леонова Т.В., Барсукова И.Н. СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>ERODIUM TATARICUM</i> WILLD. В ХАКАСИИ	68
Ооржак А.В. <i>ULMUS PUMILA</i> В ЗАЛЕЖНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЦЕТРАЛЬНОЙ ТУВЫ: ЭКОЛОГОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ	70
Саак Н.В., Шанмак Р.Б. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ШАНСКОГО ЗАКАЗНИКА	73
Самдан А.М. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ОКРЕСТНОСТЕЙ С. АРШАНОВО (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ, РОССИЯ)	74
Холбоева С.А., Банаева С.Ч. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАГУСТАЙСКОГО ВАЛА (СЕЛЕНГИНСКОЕ СРЕДНЕГОРЬЕ)	78
Фомин С.Н., Баринов В.В., Мыглан В.С. СИБИРСКИЙ ШЕЛКОПРЯД В РЕСПУБЛИКЕ ТУВА, ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	80
Чимитов Д.Г., Иметхенова О.В. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ <i>PHYSOCHLAINA</i> <i>PHYSALOIDES</i> (SOLANACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ	85

Myglan V.S., Taynik A.V., Barinov V.V., Oidupaa O.Ch. DENDROCLIMATIC RESEARCH IN THE AL-TAI-SAYAN REGION: PEOPLE, RESULTS AND PERSPECTIVES	87
СЕКЦИЯ 3. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ЖИВОТНОГО МИРА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА. ВИДЫ, СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ	89
Арчимеева Т.П. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ПТИЦ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ (ХАКАСИЯ).....	89
Бабуева Р.В. АДАПТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ МЕЛКИХ КОШЕК (FELIDAE) В ЗИМНИХ ВОЛЬЕРАХ НОВОСИБИРСКОГО ЗООПАРКА (СИБИРЬ)	91
Баранов А.А., Банникова К.К. ФЕНОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ГНЕЗДОВАНИЯ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА ДРОЗДОВЫЕ ИНТРАЗОНАЛЬНЫХ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕЙ СИБИРИ	94
Баранов А.А., Курносенко Д.В. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ИНЦИДЕНТОВ, ВЫЗВАННЫХ СТОЛКНОВЕНИЯМИ С ПТИЦАМИ (АЭРОПОРТ «ЧЕРЕМШАНКА» АЭРОУЗЛА «КРАСНОЯРСК»).....	96
Девяткин Г.В., Алехин Е.А. ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ.....	98
Заика В.В. ГИДРОБИОНТЫ БАСЕЙНА ОЗЕРА ДОРЖУ-ХОЛЬ, ЮЖНАЯ ТУВА	102
Куксин А.Н., Путинцев Н.И. ИНТЕРЕСНЫЕ ВСТРЕЧИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА БАРАНОВ (OVIS) НА ТЕРРИТОРИИ ТУВЫ	103
Кужугет С.В. МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA, НЕТЕРОПТЕРА) КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ (РОССИЯ, ХАКАСИЯ)	106
М. Луцена-Перес, Е. Мармезат, Д. Клейман-Руиз, Б. Мартинес-Круз, К. Венцек, А.П. Савельев, И.В. Серёдкин, И.М. Охлопков, М.Г. Дворников, Г. Наранбаатар, М. Паунович, М. Раткевич, К. Шмидт, Х.А. Годой НЕОБЫЧНО ГОМОГЕННАЯ ГЕНОМНАЯ СТРУКТУРА АЗИАТСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ РЫСИ LYNX LYNX	107
Саая А.Д. СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ КОМАРЫ (VLEPHARICERIDAE, DIPTERA) ВОДНЫХ ПОТОКОВ ТУВЫ	109
Саая А.Т., Куксина Д.К. ДНЕВНЫЕ ХИЩНЫЕ ПТИЦЫ ДОЛИНЫ РЕКИ САГЛЫ.....	111
Сандакова С.Л., Тоушкин А.А., Самчук А.В. СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПТИЦ БАСЕЙНА РЕКИ СЕЛЕМДЖА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	114
Серёдкин И.В., Сутырина С.В., Клевцова А.В., Микелл Д.Г. УЧАСТОК ОБИТАНИЯ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ САМЦА ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ НА СИХОТЭ-АЛИНЕ.....	117
Соловьев С.А., Швидко И.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ГУСЕОБРАЗНЫХ ПТИЦ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ (ПОДСЕМЕЙСТВО ГУСИНЫЕ: ЧИСЛЕННОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, МИГРАЦИИ, МЕСТА ЗИМОВОК И ИХ ПРИРОДООХРАННЫЙ СТАТУС).....	120
М. Stubbe, A. Stubbe, D. Lkhagvasuren. MIGRATION OF SOME CENTRAL ASIATIC BIRD SPECIES	122
СЕКЦИЯ 4. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ. РАЗНООБРАЗИЕ ЛАНДШАФТОВ И ЭКОСИСТЕМ	123
Биче-оол Т.Н., Монгуш А.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА.....	123
Злотникова Т.В., Гельд Т.А. ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЛАНИРУЕМОГО В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ ЗАКАЗНИКА «ОЗЁРА КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ».....	125
Ховалыг А.О. ПЛОЩАДНАЯ И КАТЕГОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ООПТ ЮГА СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИК ТЫВА И ХАКАСИЯ.....	127
Шишкин А.С. БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОСТТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	129
Sambu A.D. VARIETY OF LANDSCAPES OF TUVA AND THE PRESERVATION OF BIODIVERSITY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	131
СЕКЦИЯ 5. ГЕНОФОНД И ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ	133
Будук-оол Л.К., Куулар Ш.В. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНТОВ С РАЗНОЙ СТРАТЕГИЕЙ ПОВЕДЕНИЯ В КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЯХ	133
Доржу У.В. СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА СТУДЕНТАМИ ЕГФ СВОЕГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ	135
Ковалев С.С., Белоусова Ю.П., Галиева Е.Р., Леберфарб Е.Ю., Орлов Ю.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ОСНОВ ГЛИОБЛАСТОМЫ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ И БАЗ ДАННЫХ	138

Красильникова В.А. СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ТУВИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА, ПРИБЫВШИХ ИЗ РАЗНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	141
Сарыг С.К. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ КУРСОВ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	143
Табиханова Л.Э., Осипова Л.П., Воронина Е.Н., Чуркина Т.В., Личман Д.В., Брагин А.О., Филипенко М.Л. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА FTO C83401A, АССОЦИИРОВАННОГО С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ, В НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ.....	146
Buduk-ool L.K. FUNCTIONAL INDICATORS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF TUVAN STUDENTS WITH DIFFERENT LEVEL OF ALERT	148
СЕКЦИЯ 6. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОСИСТЕМА: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ДАННЫХ	150
Бюрюкей С. Т., Камбалин В.С. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРАЛОВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ТУРАН» РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	150
Гельд Т.А., Злотникова Т.В. КОРПОРАТИВНЫЙ СТАНДАРТ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИ УГЛЕДОБЫЧЕ	152
Кара-Сал И.Д., Севиль А.С. ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО) Г. КЫЗЫЛА.....	155
Кужугет А.К. ОТЧЕТЫ АГРОНОМА УРЯНХАЙСКОГО КРАЯ АЛЕКСЕЯ ТУРЧАНИНОВА ЗА 1914-1916 ГГ. КАК ИСТОЧНИК ЗНАНИЙ О ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ НАСЕЛЕНИЯ ТУВЫ В НАЧАЛЕ XIX ВЕКА	158
Лакпар А.А., Доржу Ч.М. ПРОБЛЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕНЕТИКЕ В ШКОЛЕ	161
Лощев С.М. СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ПО ВИДОВОМУ РАЗНООБРАЗИЮ ЖИВОТНЫХ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ	163
Монгуш С.С. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА	166
Пунцукова С.Д. ЛЕСА БАССЕЙНА Р. СЕЛЕНГА: СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА РЕСУРСОВ.....	168
Саак А.О., Кукукина Д.К. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ БИОЛОГИИ.....	170
Самдан А.С. ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО БИОЛОГИИ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ	172

Научное издание

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ФЛОРЫ, ФАУНЫ
И НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА**

*Материалы V-ой международной научной конференции
11-15 сентября 2019 года*

Редактор А.Р. Норбу
Дизайн обложки К.К. Сарыглар

Сдано в набор: 31.10.2019. Подписано в печать: 06.11.2019.
Формат бумаги 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная.
Физ. печ. л. 22,3. Усл. печ. л. 21,0. Заказ № 1551. Тираж 100 экз.

667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
Тувинский государственный университет
Издательство ТувГУ



БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ФЛОРЫ, ФАУНЫ И НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА

BIODIVERSITY AND CONSERVATION OF THE GENE POOL OF FLORA, FAUNA AND POPULATION OF CENTRAL ASIA

